



Kuopion Energia Oy

Pienydinvoimalan ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Maaliskuu 2026



Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101029349.

Kannen kuva: Kuopion Energia Oy

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2025, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Kuopion Energia Oy

Esa Lindholm, Toimitusjohtaja

+358 40 709 7101

etunimi.sukunimi@kuopionenergia.fi

www.kuopionenergia.fi



Yhteysviranomainen:

Työ- ja elinkeinoministeriö

Linda Kumpula, Erityisasiantuntija

+358 295060125

etunimi.sukunimi@gov.fi

www.tem.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Kansainvälinen kuuleminen:

Suomen ympäristökeskus

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki

transboundaryEIA.SEA@syke.fi, kirjaamo@syke.fi

www.syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Liisa Kopisto, YVA-projektipäällikkö

+358 50 327 3817

etunimi.sukunimi@afry.com

www.afry.com



YVA-ohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

<https://tem.fi/kuopion-energian-yva-ohjelma>

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	10
YVA-TYÖRYHMÄ	18
TERMIT JA LYHENTEET	21
1 JOHDANTO.....	25
2 HANKKEEN KUVAUS	25
2.1 Hankkeesta vastaava	25
2.2 Hanke ja arvioitavat vaihtoehdot	25
2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....	26
2.3.1 Hepomäki	26
2.3.2 Sorsasalo.....	27
2.4 Hankkeen tausta ja tavoitteet	28
2.4.1 Maakunnalliset tavoitteet	28
2.4.2 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet.....	28
2.4.3 Hankevastaavan tavoitteet ja hankkeen aikataulu.....	29
2.5 Hankkeen aiemmissa vaiheissa tutkitut sijoituspaikkavaihtoehdot.....	29
2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	30
3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS.....	31
3.1 Kaukolämpöä tuottavan pienydinvoimalan toimintaperiaatteet	31
3.2 Laitostyyppin yleiskuvaus	31
3.2.1 Reaktorin tyyppi ja laitoksen koko.....	31
3.2.2 Toimintaperiaate.....	32
3.2.3 Laitosalue, rakennukset ja rakenteet	32
3.3 Ydin- ja säteilyturvallisuus	33
3.3.1 Ydinenergiaa koskeva lainsäädäntö ja viranomaisvalvonta	33
3.3.2 Ydinturvallisuus	34
3.3.3 Säteily ja sen valvonta	34
3.3.4 Valmiustoiminta.....	35
3.3.5 Suojavyöhyke ja varautumisalue	36
3.3.6 Turvajärjestelyt	36
3.4 Ydinpolttoaineen hankinta ja käyttö	36
3.4.1 Polttoaineenvaihtohuollot.....	37
3.5 Jätehuolto.....	37
3.5.1 Käytetty ydinpolttoaine.....	37
3.5.2 Hyvin matala-, matala- ja keskiaktiiviset voimalaitosjätteet	37
3.5.3 Konventionaaliset jätteet	37
3.5.4 Valvonnasta vapautettavat jätteet.....	38
3.6 Kaukolämmön siirtoyhteys.....	38

3.6.1	Hepomäki	38
3.6.2	Sorsasalo	39
3.7	Veden tarve ja hankinta	41
3.8	Vesistökuormitus	42
3.8.1	Jätevesi	42
3.8.2	Hulevedet ja sammutusjätevedet	42
3.8.3	Tulvariskit	43
3.9	Radioaktiivisten aineiden päästöt	43
3.10	Tavanomaiset päästöt ilmaan	43
3.11	Sähkötarve ja -siirto	44
3.12	Liikenne	44
3.13	Melu ja värinä	46
3.14	Kemikaalit	46
3.15	Käytöstä poisto	46
4	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	48
4.1	Yleistä	48
4.2	Ympäristövaikutusten arviointi	48
4.3	Kansainvälinen kuulemismenettely	48
4.4	Ydinenergialain mukaiset päätökset ja luvat	49
4.4.1	Periaatepäätös	49
4.4.2	Rakentamislupa	50
4.4.3	Käyttölupa	50
4.4.4	Käytöstäpoistolupa	50
4.4.5	Muut luvat	50
4.5	Radioaktiivisten aineiden kuljetukseen tarvittavat luvat	51
4.6	Säteilylain mukaiset luvat	51
4.7	Rakentamislaki ja alueidenkäyttölaki	51
4.7.1	Hankkeen edellyttämä kaavoitus	51
4.7.2	Rakentamislupa	51
4.8	Ympäristölupa	51
4.9	Vesilain mukainen lupa	52
4.10	Kemikaalilain mukaiset luvat ja asiakirjat	52
4.11	Kaukolämpö-, vesi- ja viemäriverkkoon liittymisen edellyttämät luvat ja sopimukset	53
4.12	Risteämälupa	53
4.13	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat, sopimukset ja suunnitelmat	53
4.13.1	Lentoestelupa	53
4.13.2	Luonnonsuojelulain poikkeamisluvat	54
4.13.3	Natura-arviointi	54
4.13.4	Kajoamislupa kiinteään muinaisjäänökseen	54

5	YVA-MENETTELY	55
5.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet	55
5.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö sekä vaiheet	56
5.2.1	Yleistä	56
5.2.2	Ennakkoneuvottelu	57
5.2.3	YVA-ohjelma	58
5.2.4	YVA-selostus	58
5.2.5	Perusteltu päätelmä	59
5.3	YVA-menettelyn aikataulu	59
5.4	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	59
5.4.1	Kuuluttaminen ja nähtävilläolo	59
5.4.2	Tiedottaminen ja osallistuminen	60
5.4.3	Muu viestintä	62
6	ARVIOINTITYÖN KUVAUS	63
6.1	Arvioitavat vaikutukset	63
6.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	63
6.3	Käytettävissä olevat lähtötiedot ja hankkeessa tehtävät selvitykset	65
6.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	65
7	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	68
7.1	Nykytila	68
7.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	68
7.1.2	Maakuntakaavat	68
7.1.3	Yleiskaavat	80
7.1.4	Asemakaavat	86
7.1.5	Vireillä olevat kaavoitushankkeet hankealueella ja sen läheisyydessä	89
7.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	91
8	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	93
8.1	Nykytila	93
8.1.1	Maisemamaakunta	93
8.1.2	Hepomäki	93
8.1.3	Sorsasalo	96
8.1.4	Arkeologinen kulttuuriperintö	99
8.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	103
8.2.1	Maisema ja kulttuuriympäristö	103
8.2.2	Arkeologinen kulttuuriperintö	104
9	MELU JA TÄRINÄ	105
9.1	Nykytila	105
9.1.1	Hepomäki	105
9.1.2	Sorsasalo	105

9.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	107
10	LIIKENNE	109
10.1	Nykytila	109
10.1.1	Hepomäki	109
10.1.2	Sorsasalo	111
10.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	115
11	ILMANLAATU	117
11.1	Nykytila	117
11.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	118
12	IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS	119
12.1	Nykytila	119
12.1.1	Hepomäki	119
12.1.2	Sorsasalo	124
12.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	133
13	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET	134
13.1	Nykytila	134
13.1.1	Maaperä	134
13.1.2	Kallioperä	138
13.1.3	Pohjavesi	142
13.1.4	Seismisyys	146
13.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	149
14	PINTAVEDET	150
14.1	Nykytila	150
14.1.1	Vesistön yleiskuvaus	150
14.1.2	Hydrologia	150
14.1.3	Hulevedet ja tulvariskit	151
14.1.4	Vedenlaatu	151
14.1.5	Sedimentin laatu	157
14.1.6	Vesienhoito	157
14.1.7	Vesiekologia	160
14.1.8	Kalasto ja kalastus	166
14.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	170
14.2.1	Vesistöt ja hydrologia	170
14.2.2	Hulevedet ja tulvariskit	171
14.2.3	Kalasto ja kalastus	172
15	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	173
15.1	Nykytila	173
15.1.1	Hepomäki	174
15.1.2	Sorsasalo	177

15.1.3	Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit.....	179
15.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	184
16	ELÄIMISTÖ JA LINNUSTO	186
16.1	Nykytila.....	186
16.1.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	186
16.1.2	Linnusto	189
16.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	193
17	SUOJELUALUEET	196
17.1	Nykytila.....	196
17.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	201
18	ILMASTO.....	203
18.1	Nykytila.....	203
18.1.1	Ilmasto.....	203
18.1.2	Kasvihuonekaasupäästöt.....	205
18.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	206
19	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA KONVENTIONAALISET JÄTTEET	208
19.1	Nykytila.....	208
19.1.1	Hepomäki	208
19.1.2	Sorsasalo.....	209
19.2	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	210
20	RADIOAKTIIVISET JÄTTEET	212
20.1	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	212
21	POIKKEUS- JA ONNETTOMUUSTILANTEET	213
21.1	Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät	213
21.1.1	Vakavien onnettomuuksien mallintamiseen käytettävät menetelmät	213
21.1.2	Väestön säteilyannosten arviointi onnettomuustilanteessa	215
21.1.3	Leviämismallinnukseen liittyvien epävarmuustekijöiden huomioiminen	215
22	VAIKUTUKSET TURVALLISUUTEEN JA YMPÄRISTÖRISKIT	217
23	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	217
23.1	Muut hankkeet	217
23.2	Yhteisvaikutusten arviointi	217
24	RAJAT YLITTÄVIEN VAIKUTUSTEN ARVIONTI	218
25	KÄYTÖSTÄ POISTAMISEN VAIKUTUKSET	218
26	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	218
27	VAIKUTUSARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	219

28	HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA	219
29	LÄHDELUETTELO.....	220

Liitteet

- Liite 1. Kansainvälisen kuulemisen asiakirja
- Liite 2. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025
- Liite 3. Pohjaeläinselvitys 2025
- Liite 4. Vesikasvillisuus selvitys 2025
- Liite 5. Arkeologinen vedenalaisinventointi 2025

TIIVISTELMÄ

Hankkeesta vastaava ja hankkeen tavoite

Kuopion Energia Oy suunnittelee pienydinvoimalaa Kuopioon, jossa tarkastelussa on kaksi vaihtoehtoista laitospaikkaa, Hepomäki ja Sorsasalo. Pienydinvoimalan eli SMR-laitoksen (SMR, Small Modular Reactor) tarkoituksena on tuottaa kaukolämpöä Kuopion kaupungin kaukolämpöverkkoon.

Kuopion Energia Oy on Kuopion kaupungin kokonaan omistama energiatoimialalla toimiva yhtiö, johon kuuluvat muun muassa energiantuotanto-, kaukolämpö- ja kaukojäähdytysliiketoiminnot. Energiantuotanto tapahtuu pääasiassa Haapaniemen yhteistuotantovoimalaitoksella polttamalla puuta ja vielä hieman turvetta. Voimalaitoksen vanhempi yksikkö poistuu käytöstä arviolta noin vuonna 2035, ja pienydinvoimaa pidetään yhtenä varteenotettavana kaukolämmön tuotantomuotona jatkossa.

Hankkeen kuvaus

Hankkeessa tarkasteltava pienydinvoimala on kaukolämmöntuotantoon tarkoitettu ns. heat-only -laitos, eli pelkästään lämpöä tuottava laitos. Pienydinvoimala tulisi koostumaan enintään neljästä reaktorista. Laitoksen suunniteltu reaktorien yhteenlaskettu lämpöteho on enintään noin 150 MW_{th}. Laitoksen hyötysuhteen arvioidaan olevan jopa 95 %, joten pienydinvoimalalla on mahdollista tuottaa kaukolämpöverkkoon lämpöä enintään noin 143 MW_{th}.

Pienydinvoimalaa käytetään kaukolämmön peruskuorman tuotantoon, eli laitosta käytetään pääasiassa tasaisesti täydellä teholla. Pienydinvoimaa voidaan tarvittaessa käyttää myös joustavampaan tuotantoon matalammilla tehotasoilla laitoksen käyttöehtojen mukaisesti. Esimerkiksi kesäaikaan, kaukolämmöntarpeen ollessa alhainen, on laitosta tarpeen käyttää alemmalla teholla. Pelkkää kaukolämpöä tuottava pienydinvoimala ei tarvitse jäähdytystä vesistöstä eikä näin ollen laitokselta tule lämpöpäästöä vesistöön.

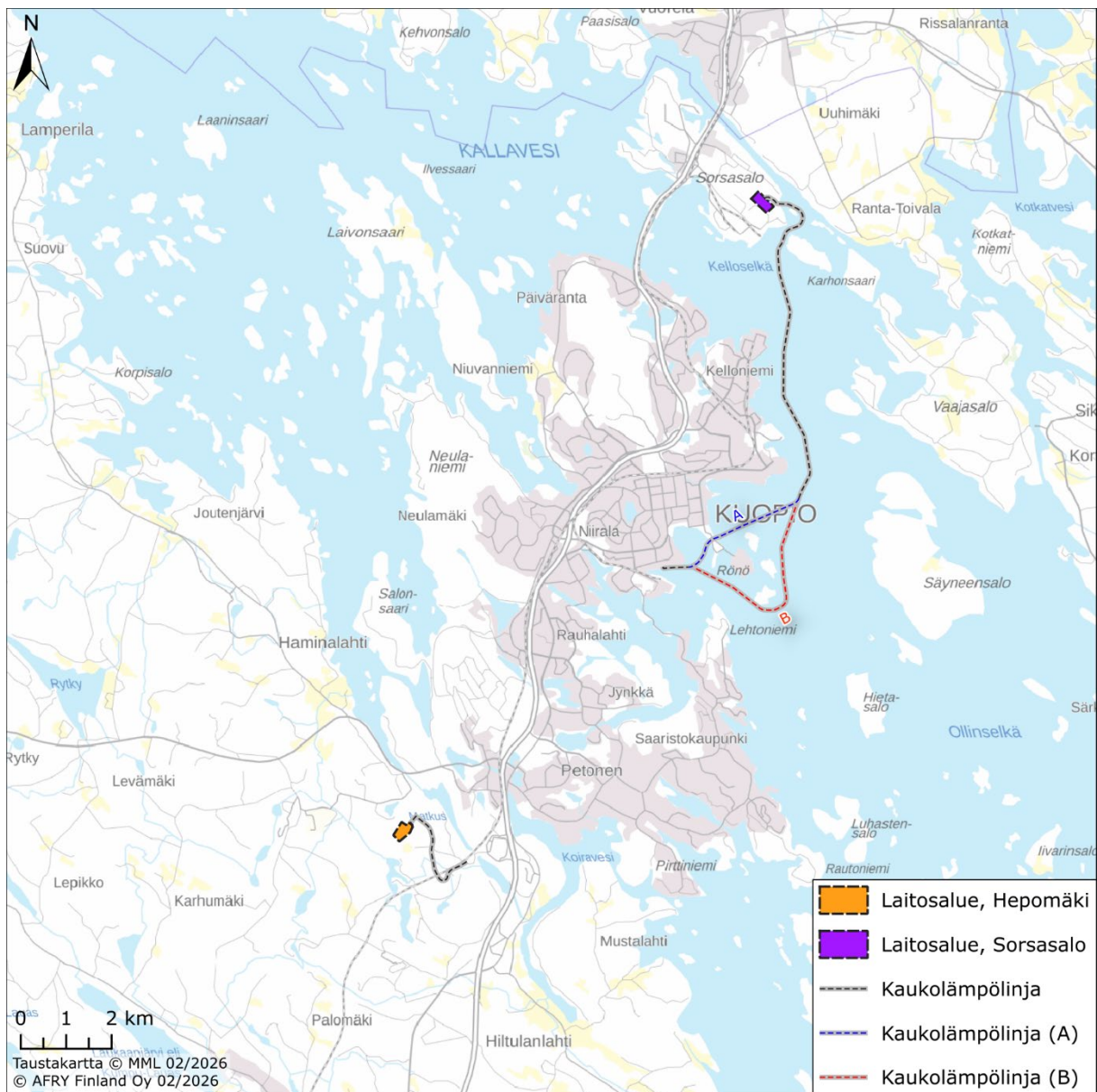
Pienydinvoimalalla on Kuopiossa vaihtoehtoiset sijoituspaikat, Hepomäki ja Sorsasalo. Hepomäen hankealue sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle Kuopion keskustasta lounaaseen. Alueella on nykyisin Rudus Oy:n kiviaineksen ottopaikka. Sorsasalons hankealue sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle Kuopion keskustasta koilliseen. Sorsasalons alueella on teollisuutta, hankealue on nykyisellään metsäaluetta.

Pienydinvoimalla tuotettu kaukolämpö siirretään uudella rakennettavalla kaukolämmön siirtoyhteydellä Kuopion Energian kaukolämpöverkkoon. Hepomäessä kaukolämmön siirtoyhteys sijoitetaan alueelle rakennettavan uuden tien alle. Sorsasalosta rakennetaan uusi kaukolämmön siirtoyhteys Kallaveden kautta Haapaniemen voimalaitokselle, kaukolämmön siirtoputki sijoitetaan järven pohjaan. Kaukolämmön siirtoyhteyden rakentaminen edellyttää järvellä ruoppausta putken rantautumiskohdissa alueilla, jossa veden syvyys on 3,5 metriä tai vähemmän. Arvio ruopattavista massoista on noin 25 000 m³ktr.

Pienydinvoimalan ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden arvioitu tilantarve on enintään noin 3 hehtaaria. Pienydinvoimala voidaan sijoittaa maanpäälliseen avokaivantoon tai pääosin maan alle louhittavaan kallioluolaan. Louhinnan tarve riippuu suuresti reaktorin sijoitustavasta ollen suurimmillaan arviolta noin 130 000 m³.

Pienydinvoimalan käytön aikana muodostuu hyvin matala-, matala- ja keskiaktiivista ydinjätettä (voimalaitosjäte) sekä korkea-aktiivista käytettyä ydinpolttoainetta. Näiden jätteiden käsittely ja välivarastointi laitosalueella ovat mukana YVA-menettelyssä. Voimalaitosjäte lajitellaan ja käsitellään voimalaitosalueella sekä pakataan lopulliseen muotoon varastoitavaksi voimalaitosalueella sijaitsevaan välivarastoon tai siirretään välivarastoitavaksi laitosalueen ulkopuolelle. Välivarastosta jätteet siirretään loppusijoitettavaksi laitospaikan ulkopuolella sijaitsevaan loppusijoituspaikkaan. Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi voidaan toteuttaa laitospaikalla tai keskitetyssä välivarastossa muualla kuin laitospaikalla. Välivarastoinnin jälkeen käytetty polttoaine loppusijoitetaan aikanaan luvanvaraiseen loppusijoituspaikkaan Suomen kallioperään. Hyvin matala-, matala- ja keskiaktiivisen jätteen sekä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ympäristövaikutusten arviointi ei sisälly tähän YVA-menettelyyn. Näistä toteutetaan tarvittaessa aikanaan oma YVA-menettelynsä.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös uusien tieyhteyksien, sähköyhteyden sekä vesi- ja viemäriyhteyksien rakentamista laitospaikalle.



Kuva 1. Hepomäen ja Sorsasalonsijainti Kuopiossa.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa, VE1 ja VE2. Lisäksi YVA-menettelyssä on mukana niin sanottu nollavaihtoehto (VE0), jossa hanketta ei toteuteta eikä ympäristön nykytila muutu.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat seuraavat:

VE0: Hanketta ei toteuteta. Jatketaan nykyisen kaltaista kaukolämmön tuotantoa polttoon perustuvalla ratkaisulla.

VE1: Rakennetaan Hepomäkeen enintään noin 150 MW lämpötehoinen pienydinvoimala, jossa on enintään neljä pelkkää kaukolämpöä tuottavaa reaktoria. Kaukolämmön siirtoyhteys laitokselta olemassa olevaan kaukolämpöverkoston rakennetaan maahan asennettuna.

VE2: Rakennetaan Sorsasaloon enintään noin 150 MW lämpötehoinen pienydinvoimala, jossa on enintään neljä pelkkää kaukolämpöä tuottavaa reaktoria. Kaukolämmön siirtoyhteys laitokselta olemassa olevaan kaukolämpöverkoston rakennetaan pääosin järven pohjaan sekä osin maahan asennettuna.

YVA-menettely

YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja edistää niiden huomioon ottamista hankkeen suunnittelussa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). Suunniteltu toiminta on YVA-lain liitteessä 1 esitetyn hankeluettelon kohdan 7 b) mukainen hanke: ydinvoimalaitokset ja muut ydinreaktorit. Tässä hankkeessa sovelletaan Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. YVA-ohjelma toimitetaan yhteysviranomaisena toimivalle työ- ja elinkeinoministeriölle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla verkkosivuilleen. YVA-ohjelman nähtävilläoloaika on 30–60 päivää. Hankkeen kuulutusaikana viranomaiset, lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää lausuntoja ja mielipiteitä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Samanaikaisesti toteutetaan kansainvälinen kuuleminen. Yhteysviranomainen kokoaa kaikki ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa.

YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. YVA-selostuksesta kuulutetaan aikanaan samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta, ja nähtävilläoloaikana toteutetaan kansallisen kuulemisen kanssa samanaikaisesti kansainvälinen kuuleminen. YVA-selostuksen ja siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta yhteysviranomainen laatii oman perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Hanketta koskeviin lupahakemuksiin on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä.

Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

YVA-ohjelma on valmistunut maaliskuussa 2026, ja yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta valmistuu arviolta kesäkuussa 2026. YVA-selostuksen laadinta aloitetaan heti ohjelmavaiheen jälkeen. Tavoitteena on saada YVA-selostus valmiiksi vuoden 2026 loppuun mennessä ja YVA-menettely päätökseen kevään 2027 aikana.

Tämän hetken suunnitelman mukaan päätös pienydinvoimalahankkeeseen ryhtymisestä tehdään vuoden 2030 aikana. Arvio hankkeen rakentamisen kestosta on noin viisi vuotta, ja pienydinvoimalaitoksen suunniteltu käyttöönotto on noin vuonna 2035.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hepomäen pienydinvoimalan alue sijoittuu Hepomäen osayleiskaavan mukaisille teollisuus- ja varastoalueelle (T) ja maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on ympäristöarvoja ja ulkoilukäyttöä (MU). Alueella on vireillä asemakaavatyö, jonka yhteydessä tutkitaan pienydinvoimalan sijoittamismahdollisuutta alueelle.

Sorsasalossa on voimassa asemakaava, jossa pienydinvoimalan alue on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Alueella on vireillä asemakaavan muutos, jonka yhteydessä tutkitaan pienydinvoimalan sijoittumismahdollisuutta alueelle.

Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, kaavoitukseen ja maankäyttöön. Arvioinnissa huomioidaan, miten STUKin ohjeessa YVL A.2 ja STUKin määräyksessä Y/2/2024 esitetyt vaatimukset sijaintipaikasta sekä suojavyöhykkeestä ja varautumisalueesta toteutuvat kaavoituksen ja maankäytön näkökulmasta.

Maisema- ja kulttuuriympäristö

Hankealueet sijaitsevat Itäisessä Järvi-Suomessa, Pohjois-Savon järvisuudella. Hepomäen laitosalue sijoittuu kiviaineksen ottoalueelle. Alueen maisemassa hallitsevat avolouhos ja avoimet kentät, joita idän-lounaan suunnalla reunustaa yhtenäinen metsämaasto. Laitosalueen eteläosassa on louhoksen jyrkkä seinämä. Sorsasalon hankealueen maisemaa luonnehtivat mäkit ja pinnanmuodot, metsäiset ja osin teolliset näkymät sekä vesistöjen läheisyys.

Hepomäen hankevaihtoehdon kaukolämmön siirtolinjan välittömään läheisyyteen sijoittuu Savon radan kulttuuriperintökohteen aluerajaus. Sorsasalon hankealueen maalle sijoitettujen toimintojen läheisyyteen ei sijoitu tunnettuja arkeologisia kohteita. Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemeen suunniteltu kaukolämmön siirtolinja sivuaa kahta muinaisjäännösrekisteriin merkittyä hylkykohdetta, Öljysatama 1 ja Öljysatama 2, noin 29–66 metrin etäisyydeltä lähellä Haapaniemen rantautumisaluetta. Lisäksi marraskuussa 2025 suoritettua vedenalaisarkeologisessa inventoinnissa havaittiin kolme uutta kohdetta 0–25 metrin etäisyydeltä siirtolinjavaihtoehdoista, yksi kohde reitiltä A ja kaksi kohdetta reitiltä B. Kaukolämmön siirtolinjan läheisyydestä alle 500 metrin etäisyydeltä tunnetaan myös 16 muuta arkeologista kohdetta.

Hankkeen vaikutuksia alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan hankkeen laajuuden, luonteen ja merkittävyyden sekä maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden

näkökulmasta. Arvioinnissa keskitytään niihin vaikutuksiin, jotka ovat maiseman kannalta merkittävimpiä. Arvioinnin tueksi ja vaikutusten havainnollistamiseksi laaditaan pienydinvoimalasta havainnekuvia. Hankkeen vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla rakennustöiden sijoittumisen suhdetta tunnettuihin muinaisjäännöksiin ja muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin niin maa- kuin vesialueellakin.

Melu ja värinä

Meluvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia melumallinnuksen avulla. Mallinnus tehdään merkittävimmille rakennusajan- ja käytönajan melutilanteille. Mallinnuksen lisäksi vaikutusarvioinnissa selvitetään tuotetun melun laadullisia tekijöitä hankkeen eri vaiheissa. Värinävaikutukset arvioidaan rakennus- ja käytönajan tilanteille ja värinän voimakkuutta arvioidaan värinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella.

Liikenne

Pienydinvoimalan rakentamisesta aiheutuvat liikennevaikutukset painottuvat rakentamisen ajalle, sillä laitoksen toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä. Rakennusvaiheessa suurimmat kuljetusmäärät syntyvät kaukolämmön siirtoyhteyksien, laitosalueen ja tilojen maanrakennustöistä ja louhinnasta. Molemmissa sijaintivaihtoehdoissa on rakennettava uudet tieyhteydet laitokselle ja liikenne ohjautuu hankealueiden läheisille pääväylille. Sorsasalon hankevaihtoehdossa tilapäisiä vaikutuksia aiheutuu rakennusvaiheessa tieliikenteen lisäksi vesiliikenteelle, kun kaukolämmön siirtolinjaa ruopataan ja putkia asennetaan Kallavedellä. Hepomäen hankevaihtoehdossa tieliikenteen lisäksi tilapäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheutuu myös raideliikenteelle, kun uusi tieyhteys ja kaukolämmön siirtolinjaus risteää Savon radan kanssa.

Arvioinnissa kuvataan alueen liikenneverkon nykytilanne (tieyhteydet, väylien nykytila, liikennemäärät ja alueen liikenneonnettomuudet) ja verrataan sitä suunniteltuihin toimintoihin sekä niiden aiheuttamiin muutoksiin toiminnan ja rakentamisen aikana. Liikennevaikutusten arvioinneissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia käytettävän tieverkon liikennemääriin sekä arvioidaan vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja liikenneturvallisuudelle. Erityistä huomiota kiinnitetään vaarallisten aineiden kuljetuksiin sekä liikenneturvallisuusvaikutuksille alttiisiin kohteisiin (esimerkiksi koulut). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tieliikenne, vesiliikenne sekä rautatieliikenne.

Ilmanlaatu

Hankkeen ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, perustuen hankealueen ilmanlaadun nykytilaan sekä toiminnasta syntyviin ilmapäästöihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan pienydinvoimalan varavoimadieselgeneraattoreiden päästöt, liikenteen pakokaasupäästöt, sekä rakentamisen aikaisten pölypäästöjen ilmanlaatuvaikutukset. Selostuksessa arvioidaan sanallisesti myös Haapaniemen kaukolämpövoimalan HPN2-voimalaitosyksikön korvaamisesta aiheutuvien ilmapäästöjärien vähenemistä ja niiden vaikutuksia ilmanlaatuun.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hepomäen pienydinvoimalan laitosalueen lähialue on harvaan asuttua. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä. Tiiviimmin asutut alueet ovat Kylmämäki laitosalueen koillispuolella, Tahvanlahti pohjoispuolella sekä Nuolimäki kaakkoispuolella. Hankealueen länsipuolella asutus on harvaa. Sorsasalon pienydinvoimalan

laitosalueen läheisyyteen sijoittuu joitakin asuin- ja lomarakennuksia. Lähimmät tiiviimmin asutut alueet ovat Vuorelan alueella Siilinjärvellä laitosalueen pohjoispuolella ja Kettulanlahden sekä Päivärannan alueella laitosalueen eteläpuolella.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyn-tämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, vesistö- ja liikennevaikutuksista. Arvioinnissa painotetaan sekä merkittä-viksi arvioituja vaikutuksia että niitä vaikutuksia, jotka ihmiset kokevat merkittäviksi, ja jotka aiheuttavat huolia. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hank-keen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suosi-tukseen. Pienydinvoimalan normaalikäytön radioaktiivisten päästömäärien arvioita tullaan vertaamaan Suomen nykyisten ydinvoimalaitosten normaalikäytön päästörajoihin ja toteu-tuneisiin päästöihin. Arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmiltä kerättyä tietoa alueesta ja heidän näkemyksiänsä hankkeesta.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hepomäen pienydinvoimalan laitosalueella on louhittu kiviainesta, eikä alue ole enää luon-nontilainen. Sorsasalon pienydinvoimalan laitosalue sijaitsee luonnontilaisella kalliomäellä, jossa hienoainesmoreenista koostuva maapeite on ohut. Hankealueet eivät sijaitse luoki-tellulla pohjavesialueella.

Hankkeen maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia, mutta rakentaminen voi myös muuttaa pai-kallisia pohjavesiolosuhteita. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat rakentamisen edellyttä-män massanvaihdon ja louhinnan laajuus. Vaikutukset arvioidaan suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen. Maanjäristyksiin liittyvät asiat huomioidaan vaa-timusten edellyttämällä tavalla.

Pintavedet

Hepomäen laitosalueen läheisyydessä sijaitsee muutamia pienvesiä. Sorsasalon laitosalue sijaitsee Sorsasalon saarella Keski-Kallaveden pohjoisosassa. Kallaveden ekologinen tila on nykyisin hyvä, mutta uusimpien tietojen mukaan tyydyttäväksi ravinnepi-toisuuksien ja happitilanteen vuoksi. Kasviplanktonin määrä ja klorofyllipitoisuudet viittaa-vat rehevyyden lisääntymiseen.

Vesistövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä perustuen pääosin hankkeen suunnittelu-tietoihin ja alueen nykytilatietoihin. Merkittävimmät pintavesivaikutukset kohdistuvat Kal-laveden kaukolämmön siirtoyhteyden rakentamisesta Sorsasalon hankevaihtoehtossa. Reittilinjaus A ylittää Väinölänniemen ja B kiertää Rönön edustan saaret Haapaniemeen kulkiessaan. Ruoppauskohteista tutkitaan mahdolliset sedimentin haitta-aineet. Vaikutus-ten arvioinnissa huomioidaan myös hule- ja työmaavedet. Vaikutukset kalastolle ja kalas-tukselle kuvataan keskittyen Kallaveden alueelle.

Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Hankealueet sijaitsevat Pohjois-Savon eliömaakunnassa, Järvi-Suomen eteläborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Hepomäen pienydinvoimalan laitosalue on ihmisvaikut-teista ja luonnontilaltaan muuttunutta ympäristöä. Kaukolämmön siirtolinjan alue on puus-toltaan pääosin nuorta tasaikäistä kasvatusmetsää. Laitosalueen itäpuolelle sijoittuu muusta ympäristöstä erottuva vanhan metsän alue. Sorsasalon pienydinvoimalan laitosa-lue ja kaukolämmön siirtolinjan alue on osittain ihmisvaikutteista ympäristöä, jossa

luonnontila on eriasteisesti muuttunutta. Laitosalueella sijaitsee metsäautotie, joutomaata ja nuorehkoa kasvatusmetsää. Hankevaihtoehtojen alueilla tai niiden läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueverkoston rajauksia, luonnonsuojelualueiden kohderajauksia tai soiden-suojelun täydennysehdotuskohteita.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista luonnonympäristöön ja suojelukohteisiin tehdään asiantuntija-arvio. Vaikutusten arvioinnin tueksi toteutetaan vuoden 2026 maastokaudella luontoselvityksiä. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen täydennys sekä liito-oravaselvitys tehdään molemmilla hankealueilla. Sorsasalon hankealueella tehdään viitasammakkoselvitys, ja Hepomäen hankealueella kirjoverkko-perhosselvitys. Pesimälinnustoselvitys tehdään Sorsasalon hankealueella ja Hepomäessä kaukolämmönsiirtolinjauksen alueella. Hanketta varten ei ole alustavan tarkastelun mukaan tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisia Natura-arviointeja.

Ilmasto

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki (CO₂e). Hankkeen positiivisia ilmastovaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeessa tuotetun kaukolämmön päästöintensivisyyttä muulla tavoin tuotetun kaukolämmön päästöintensivisyyteen. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen arvioidaan tarkastelemalla sään ääri-ilmiöistä aiheutuvia riskejä ja niiden vaatimia sopeutumistoimia.

Luonnonvarojen hyödyntäminen ja konventionaaliset jätteet

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankealueelle sijoittuvia luonnonvaroja ja niitä hyödyntävää elinkeino- ja virkistystoimintaa. Lisäksi tarkastellaan hankkeen materiaalitarvetta sekä siitä aiheutuvia konventionaalisia jätteitä ja niiden käsittelyä.

Radioaktiiviset jätteet

Pienydinvoimalan toiminnan aikana muodostuvien radioaktiivisten jätteiden synty, laatu ja määrä sekä käsittely ja varastointi kuvataan, huomioiden jätteen aktiivisuustasot (hyvin matala-, matala-, keski- ja korkea-aktiiviset jätteet). Käytetyn ydinpolttoaineen ja muiden radioaktiivisten jättejakeiden loppusijoituksen vaikutusten arviointi ei ole osa tätä YVA-mennettelyä. Vaikutukset arvioidaan jätteiden ominaisuuksiin ja käsittelymenetelmiin perustuen. Arviointi toteutetaan perustuen hankkeen tekniseen suunnitteluun sekä olemassa olevaan tietoon jo toteutuneista hankkeista sekä tutkimuksista.

Poikkeus- ja onnettomuustilanteet

Osana ympäristövaikutusten arviointia mallinnetaan kuvitteellinen pienydinvoimalalla tapahtuva vakava onnettomuus ja siitä seuraava radioaktiivisten aineiden päästö. Onnettomuuden vaikutuksia arvioidaan 300 kilometrin säteelle asti pienydinvoimalasta. Pienydinvoimalan suojavyöhykkeen ja varautumisalueen alustava koko arvioidaan STUKin määräyksen Y/2/2024 vaatimusten perusteella. Tulosten osalta käsitellään säteilyannokset koko eliniän aikana Kansainvälisen säteilysuojelutoimikunnan (ICRP) suositusten mukaan 1-vuotiaalle, 10-vuotiaalle ja aikuiselle. Lisäksi tarkastellaan radioaktiivisen laskeuman ja säteilyn vaikutuksia yleisesti.

Vaikutukset turvallisuuteen ja ympäristöriskit

Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan alustavasti hankkeeseen liittyvät ympäristöriskit sekä arvioidaan niiden mahdolliset vaikutukset ympäristöön ja yleiseen terveyteen.

Ympäristöriskien arvioinnissa tarkastellaan merkittävimpien prosessihäiriöiden, tulipalojen ja kemikaalien riskejä sekä sääolosuhteisiin ja liikenteeseen liittyviä riskejä. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen läheisyydessä olevien toimintojen mahdollisesti aiheuttamat hankkeeseen kohdistuvat riskit.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden vaikutukset ja todennäköisyys arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Myös ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvien säätilojen ääri-ilmiöiden mahdollisesti aiheuttamat onnettomuusriskit huomioidaan.

Yhteisvaikutukset

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan pienydinvoimahankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia lähialueen muiden hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan alueelle suunnitellut toiminnot, joiden kanssa hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia ja joista on saatavilla riittävät tiedot arviointia varten. Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi toteutetaan Sorsasalons hankevaihtoehdon osalta yhteisvaikutusten melumallinnus, joka käsittää Sorsasalossa sijaitsevien olemassa olevien toimintojen ja suunniteltujen teollisten toimintojen yhteismeluvaikutukset.

Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

Hankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan Suomen alueelle kohdistuvien vaikutusten lisäksi hankkeesta aiheutuvat mahdolliset valtioiden rajat ylittävät haitalliset vaikutukset. Pienydinvoimahankkeesta ei alustavasti arvioida aiheutuvan todennäköisesti merkittäviä valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia. Ainoastaan vakavasta reaktorionnettomuudesta ja siitä seuraavasta radioaktiivisten aineiden päästöstä voisi mahdollisesti olla haitallisia rajat ylittäviä vaikutuksia. Kuitenkin tämän osalta alustava arvio on, että vaikutukset todennäköisesti jäävät Suomen rajojen sisäpuolelle. YVA-selostusvaiheessa toteutettavan onnettomuustilanteen radioaktiivisten päästöjen leviämismallinnuksen tarkastelualue on 300 kilometriä.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1-1).

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Liisa Kopisto	FM, ympäristöbiologia DI, ympäristötekniikka
	Projektipäällikkö
	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus yli 10 vuotta, sisältäen mm. YVA-menettelyiden projektipäällikkönä toimiminen ja vaikutustarkkailujen sekä lupamenettelyjen koordinoimista. Noin 10 vuoden työkokemus ydinvoima-alalta.
Juha Niemistö	FT, akvaattiset tieteet
	Projektikoordinaattori
	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. 15 vuoden kokemus Suomen sisävesien ja Itämeren rannikkoalueiden ravinnekiertotutkimuksesta. Toiminut projektikoordinaattorina ja vesistöasiantuntijana ympäristövaikutusten arvioinneissa ja lupahakemuksissa infra-, teollisuus- ja energia-alojen hankkeissa.
Ilkka Suntio	DI, Energiatekniikka
	Ydintekniikka, ydinjätteet
	10 vuoden kokemus ydinenergia-alan hankkeista asiantuntijana ja projektipäällikkönä mukaan lukien 5 vuoden kokemus pienydinvoimaselvityksistä.
Sini Pitkäranta	FM, ympäristötiede ja -teknologia
	Ympäristö
	Yli 20 vuoden kokemus ja laaja asiantuntemus laadunhallintajärjestelmistä ja laatujohtamisesta yritystasolla. Useiden vuosien kokemus ydinvoimaprojektien laadunvarmistuksesta. Toiminut ympäristö- ja laatuasiantuntijana pienydinvoimaselvityksissä. Lisäksi yli 15 vuoden kokemus metsä- ja energiateollisuuden ympäristöluvituksesta ja ympäristöjohtamisesta.
Pekka Lähde	Ympäristösuunnittelija AMK, kestävä kehitys
	Laadunvarmistus
	Noin 15 vuoden työkokemus YVA-hankkeista ja ympäristöalalta. Toiminut useissa YVA-menettelyissä projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Maarit Suomenkorpi	Maisema-arkkitehti, kaavanlaatijan pätevyys (YKS 359)
	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö
	Yli 20 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä maankäyttöön liittyvissä suunnitelmissa ja selvityksissä, sisältäen SMR-hankkeiden sijoituspaikaselvityksiä.
Tiia Piippo	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri (AMK)
	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö
	Yhteensä noin viiden vuoden kokemus rakennusvalvonnan ja tila- ja kiinteistöhallinnan tehtävistä sekä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun tehtävistä.
Aija Degerman	FM, Biologia ja hortonomi AMK (rakennettu ympäristö)

	Maisema- ja kulttuuriperintö, kasvillisuus ja luontotyypit, eläimistö, suojelualueet Noin 20 vuoden kokemus. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä ja tehnyt luontovaikutusten arviointeja ja Natura-arviointeja. Tehnyt YVA-hankkeissa maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusarviointeja. Laatinut luontoselvityksiä ja maisemaselvityksiä YVA- ja kaavahankkeisiin.
Anna Taskinen	FM, Biologia, ekologia Arkeologinen kulttuuriperintö Ympäristöasiantuntija. Noin 1,5 vuoden kokemus tuuli- ja aurinkovoima- sekä sähkönsiirtohankkeisiin liittyvien YVA-menettelyiden koordinointi- ja asiantuntijatehtävistä. Asiantuntijatehtävissä painopiste on ollut arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Myös aiempaa projektikokemusta viiden vuoden ajalta.
Tapio Lukkari	DI, konetekniikka Melu ja värinä Noin 8 vuoden kokemus. Laaja kokemus erilaisten teollisuus-, tie- ja rautahankkeiden meluasioista. Toiminut useissa YVA- ja kaavoitushankkeissa ja tehnyt ympäristömelun mallinnuksia.
Juho Peltoniemi	DI, tuotantotalous Liikenne DI Peltoniemellä on 2 vuoden kokemus YVA-menettelyistä ja toimii asiantuntijana selvittämässä erilaisten hankkeiden liikenteellisiä vaikutuksia. Kahden vuoden kokemus suunnittelualalta liikenteellisten vaikutusten arvioinnista ja tätä ennen 1,5 vuoden kokemus liikenteen tutkimustyöstä.
Jatta Salmi	FM, Ympäristötieteet Ilmanlaatu Kaikkiaan yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, ilmapäästöjen leviämismalliselvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Stella Selinheimo	FM, Maantiede Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, terveys Noin 8 vuoden työkokemus erilaisista sosiaalisten vaikutusten arviointihankkeista. Toiminut useissa eri sektorin (energia-, teollisuus-, infra) YVA-menettelyissä asiantuntijana. Toiminut sosiaalisten vaikutusten asiantuntijana pienydinvoimaselvityksessä.
Mikko Brander	FM, Geologia Maaperä, kallioperä ja pohjavesi; sedimentit Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana ja projektipäällikkönä, erityisesti maaperän ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksista sekä ympäristöselvityksistä (Due Diligence-selvitykset).
Marianne Malm	FM, Geofysiikka Seismologia Yli 15 vuoden työkokemus seismologian alan työtehtävistä (mm. seisminen hasardi, riski ja monitorointi) asiantuntijana ja projektipäällikkönä.
Lotta Lehtinen	MMM, limnologia Pintavedet: Vesistö ja vesiekosysteemi Yli 15 vuoden työkokemus pintavesivaikutusten tarkkailuista ja arvioinneista laaja-alaisesti sisävesissä ja merialueilla eri toimialoihin liittyvissä YVA- ja lupahankkeissa.
Anna Väisänen	FM, akvaattiset tieteet ja kalabiologia

	Pintavedet: pohjaeläimet
	Yli 15 vuoden työkokemus eri toimialojen vesistötarkkailuista ja -tutkimuksista erityisesti vesiekologisten sekä kalataloudellisten asiakokonaisuuksien osalta. Toiminut lukuisissa YVA- ja lupamenettelyissä sekä vesistöjen kunnostustoiminnan parissa ja laatinut useita Natura-arvioita ja vesiekologisia lajistoselvityksiä ml. direktiivilajit.
Joni Nyysönen	DI, ympäristötekniikka
	Hulevedet, tulvariskit
	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Toiminut sekä projektipäällikkönä, että asiantuntijana. Osaamisalueena erityisesti teollisuuskohteiden verkosto- ja hulevesisuunnittelu.
Miska Haapsalo	FM, akvaattiset tieteet ja kalabiologia
	Kalasto ja kalastus
	Noin viiden vuoden työkokemus ympäristöalalta. Osaamisalaa ovat vesilain ja ympäristönsuojelulain tuntemus, vesi- ja ympäristölupahakemusten valmistelu sekä kalatalous- ja vesistöosaaminen etenkin vaelluskohteiden ja virtavesiekosysteemien osalta.
Terhi Alsila	FM, biologia
	Kasvillisuus, eläimistö, suojelualueet
	Neljän vuoden työkokemus maankäytön suunnitteluun liittyvien luontoselvitysten laatimisesta, paikkatietojen käsittelystä ja useista YVA-hankkeista sekä Natura-arvioinneista.
Juha Kiiski	FM, biologia
	Linnusto
	Noin 20 vuoden työkokemus maankäytön suunnitteluun liittyvien luontoselvitysten laatimisesta ja useista YVA-hankkeista sekä Natura-arvioinneista.
Tuukka Nissilä	TkT, ympäristötekniikka
	Ilmasto
	Noin kahden vuoden kokemus YVA-menettelyihin liittyvistä ilmastovaiikutusten arvioinneista, hankkeiden hiilitaseen ja hiilijalanjälkien laskennasta. Lisäksi kokemusta mm. materiaalien kiertotalouteen liittyvästä tutkimustyöstä.
Mira Vähkyrä	DI, ympäristötekniikka
	KTM, ympäristöjohtaminen
	Luonnonvarojen hyödyntäminen, konventionaaliset jätteet
	Neljän vuoden kokemus erilaisista luonnonvarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvistä projekteista. Kokemusta useista YVA-menettelyistä asiantuntijana ja projektikoordinaattorina.
Robert Broed	FM, Ydinfysiikka
	Poikkeus- ja onnettomuustilanteet
	Yli 25 vuoden kokemus ohjelmistokehityksestä, radionuklidien kulkeutumismallinnuksesta ja annosarvioinnista. Vastannut muun muassa käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuusarvion radionuklidien kulkeutumismallinnuksesta ja annosarvioinneista.
Eemeli Hurmerinta	Insinööri AMK, Elektroniikka
	Paikkatietoaineistot, kartat
	15 vuoden kokemus erilaisista ympäristötutkimuksista, raportoinnista ja paikkatietotehtävistä.

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

Termi	Selite
AIMS	AFRY Intelligent Scenario Modelling. Väestön säteilyannosten laskentaan käytettävä mallinnusohjelmisto.
Aktiivisuus (Bq)	Aktiivisuus ilmaisee radioaktiivisessa aineessa tapahtuvien ydinhajoamisten lukumäärän aikayksikköä kohden. Aktiivisuuden yksikkö on becquerel (Bq) = yksi hajoaminen sekunnissa.
AUSTAL	Ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeen ja varautumisalueen paikallisen mit-takaavan laskelmissa käytettävä leviämismalli.
CO ₂	Hiilidioksidi.
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tar-koittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
FENCAT	Helsingin yliopiston Seismologian instituutin ylläpitämä Pohjois-Euroopan maanjäristysluettelo.
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
Fissio	Raskaan atomiytimen halkeaminen kahdeksi tai useammaksi uudeksi yti-meksi, jolloin vapautuu suuri määrä energiaa ja neutroneja ja neutriinoja.
GTK	Geologian tutkimuskeskus.
GWh	Gigawattitunti.
Hankealue	Hankealueella tarkoitetaan YVA-ohjelmassa aluetta, johon hankkeen toi-minnot sijoittuvat. Tässä YVA-ohjelmassa hankealueeseen kuuluvat pienydinvoimalan laitosalue sekä kaukolämmön siirtolinjaus.
Hulevesi	Rakennetulla alueella maan pinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pin-nalle kertyvä sade- tai sulamisvesi.
HYSPLIT	Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory. Ydinvoimalaitok-sen suojavyöhykkeen ja varautumisalueen paikallisen mittakaavan laskel-missa käytettävä leviämismalli.
Hyötysuhde (η)	Voimalaitoksen tuottaman sähköenergian ja reaktorin termisen energian suhde.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
INES	INES (International Nuclear Event Scale) Kansainvälinen ydinlaitostapahtu-mien vakavuusasteikko, joka luokittelee ydinturvallisuuteen liittyvät tapah-tumat ja onnettomuudet kahdeksaan luokkaan (luokat INES 0–INES 7).
Ioni	Sähköisesti varautunut atomi tai molekyyli. Säteily, joka synnyttää ioneja osuessaan väliaineeseen, on ionisoivaa säteilyä.
Ionisoiva säteily	Sähkömagneettinen säteily tai hiukkassäteily, joka tuottaa vapaita elektro-neja ja ioneja osuessaan väliaineeseen. Se pystyy rikkomaan molekyylien sisäisiä kemiallisia sidoksia, esimerkiksi katkaisemaan solujen perimää kantavan DNA-molekyylin. Tästä syystä ionisoiva säteily on terveydelle haitallista.
Isotooppi	Isotoopit ovat saman alkuaineen eri muotoja, jotka eroavat toisistaan yti-messä olevien neutronien lukumäärän ja ytimen ominaisuuksien suhteen. Lähes kaikki alkuaineet esiintyvät luonnossa useimpina isotooppeina. Esi-merkiksi vedyllä on kolme isotooppia: vety, deuterium ja tritium, joista tri-tium on radioaktiivinen.

ISUH	Helsingin yliopiston Seismologian instituutti (Institute of Seismology, University of Helsinki)
Kansainvälinen kuuleminen	Espon sopimuksen mukainen valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnin kuulemismenettely, johon eri kohdevaltiot voivat osallistua ja joka toteutetaan toimista, joilla on todennäköisesti merkittäviä valtioiden rajat ylittäviä haitallisia vaikutuksia.
Keskiaktiivinen jäte	Keskiaktiiviset jätteet, kuten myös matala-aktiiviset jätteet, ovat voimalaitoksen huoltojätettä. Lisäksi sitä syntyy voimalaitoksen käytöstäpoistossa. Keskiaktiivisten jätteiden käsittelyyn tarvitaan tehokkaita säteilysuojausjärjestelyjä (aktiivisuus yleensä 1–10 000 MBq/kg).
Keskiäänitaso LAeq	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on LAeq. Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
Kevytvesireaktori	Reaktorityyppi, jossa reaktorisydämessä käytetään jäähdytys- ja hidastinaineena tavallista vettä. Useimmat ydinvoimalaitosreaktorit maailmalla ovat kevytvesireaktoreita.
Kilovoltti (kV)	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
Käytetty ydinpolttoaine	Ydinpolttoainetta sanotaan käytetyksi, kun se on ollut reaktorissa energiantuotannossa ja otettu ulos reaktorista. Käytetty ydinpolttoaine sisältää uraanin halkeamistuotteita, kuten cesiumia, ja on voimakkaasti säteilevää.
Konventionaalinen jäte	Tavanomainen tai vaarallinen jäte, joka ei ole radioaktiivista.
Korkea-aktiivinen jäte	Radioaktiivista jätettä, jonka aktiivisuuspitoisuus on erittäin korkea, yleensä yli 10 GBq/kg. Korkea-aktiivinen jäte vaatii hyvin tehokkaita säteilysuojelujärjestelyjä ja yleensä myös jäähdytystä. Suomessa ydinreaktorien käytetty polttoaine luokitellaan korkea-aktiiviseksi jätteeksi.
Laitosalue	Laitosalueella YVA-ohjelmassa tarkoitetaan aluetta, jonne pienydinvoimalaitos sijoittuisi. Ks. hankealue. Laitosalueen rajaukset Hepomäessä ja Sorasalossa on esitetty luvussa 2.3.
Loppusijoitus	Radioaktiivisten jätteiden sijoittaminen pysyväksi tarkoitettulla tavalla maatai kallioperään siten, ettei sijoituspaikkaa tarvitse valvoa eikä jätteiden radioaktiivisuus aiheuta vaaraa luonnolle.
LPDM	Lagrangian Particle Dispersion Model. Radionuklidien ilmakehään kulkeutumisen arvioinnissa käytettävä hiukkasten leviämismalli.
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
Lämpöteho (W)	Teho, jolla laitos tuottaa lämpöenergiaa (terminen teho).
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
Magnitudi (M)	Magnitudi (M) on tapa mitata maanjäristyksen tai seismisen tapauksen suuruutta ja sen voimakkuutta itse maanjäristysaaltojen lähteessä. Magnitudilukemat ovat objektiivisia asteikoita, eli ne eivät riipu havaintopisteen sijainnista tai havaintajasta.
Matala-aktiivinen jäte	Matala-aktiiviset jätteet, kuten myös keskiaktiiviset jätteet, ovat voimalaitoksen huoltojätettä. Lisäksi sitä syntyy voimalaitoksen käytöstäpoistossa. Matala-aktiivista jätettä voidaan käsitellä ilman säteilysuojausjärjestelyjä, sillä sen radioaktiivisuus on vähäinen (yleensä enintään 1 MBq/kg).
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuolella.

MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW).
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti, terawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma.
Painevesireaktori	Kevytvesireaktorityyppi, jossa jäähdytteenä ja hidasteena käytettävän veden paine pidetään niin korkeana, ettei se kiehu korkeasta lämpötilasta huolimatta. Reaktorin sydämen läpi kulkeutunut vesi luovuttaa lämpönsä erillisissä lämmönvaihtimissa sekundääripiiriin vedelle.
Polttoainenippu	Yli 200:sta polttoainesauvasta koostuva nippu, joka sijoitetaan reaktoriin. Pienydinvoimalan reaktorisydämessä on noin 30–40 polttoainenippua teknologiasta riippuen.
Polttoainepelletti	Uraanidioksidijauheesta (UO ₂) puristettu polttoainetabletti.
Polttoainesauva	Polttoainetableteista kasattu sauva, jossa tyypillisesti zirkoniumista koostuva kaasutiivis suojaakuori.
Pienydinvoimala, SMR	SMR, Small modular reactor = pieni modulaarinen ydinreaktori. Sähköteholtaan tyypillisesti alle 300 megawatin reaktori, joka voidaan rakentaa tehtaassa lähes valmiiksi ja kuljettaa kokonaisina moduuleina, joista laitos paikan päällä rakennetaan. Pienydinvoimalassa voi olla yksi tai useampi reaktori. Pienydinvoimalassa voidaan tuottaa lämpöä, mutta myös sähköä. Tässä hankkeessa tarkastellaan ainoastaan kaukolämpöä tuottavaa pienydinvoimalaa.
Periaatepäätös	Ydinenergian käyttö edellyttää valtioneuvoston tekemää ja eduskunnan vahvistamaa periaatepäätöstä. Periaatepäätöksen edellytyksenä on yhteiskunnan kokonaisuus sekä muun muassa laitoksen sijaintikunnan myönteinen suhtautuminen hankkeeseen ja Säteilyturvakeskuksen myönteinen alustava turvallisuusarvio. Käynnissä olevan lakimuutoksen myötä periaatepäätöksen sisältöön odotetaan muutoksia.
Radioaktiivisuus	Radioaktiiviset aineet hajoavat spontaanisti kevyemmiksi alkuaineiksi tai saman alkuaineen energialtaan pienemmiksi isotoopeiksi. Prosessissa vapautuu ionisoivaa säteilyä, joka on joko sähkömagneettista säteilyä tai hiukkassäteilyä.
Radionuklidi	Radionuklidi on atomin ydin, joka on epästabiili ylimääräisten neutronien tai protonien vuoksi. Tämä epästabiilisuus aiheuttaa ylimääräisen energian, joka vapautuu radioaktiivisen hajoamisen kautta. Radionuklidit voivat lähettää säteilyä, kuten alfa-, beeta- tai gammasäteilyä.
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Special Areas of Conservation).
Seismisyys	Maanjäristysten ilmaantuvuus tai toistuvuus alueella.
Sievert (Sv)	Säteilyannoksen yksikkö. Mitä suurempi säteilyannos, sitä todennäköisempää, että siitä on terveydelle haittaa. Usein käytetään yksikköä millisievert (mSv) tai mikrosievert (µSv) (1 µSv = 0,001 mSv = 0,000001 Sv).
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue.
Suojavyöhyke	Alue, jossa onnettomuustilanteessa voi olla tarpeen toimeenpanna suojeletoimia väestöön kohdistuvien vakavien säteilyvaikutusten estämiseksi tai rajoittamiseksi. Alueeseen kohdistuu maankäytön rajoituksia.
STUK	Säteilyturvakeskus. Riippumaton viranomainen ja asiantuntija, jonka tehtävä on edistää ja valvoa säteilyturvallisuutta ja ydinenergian käytön turvallisuutta Suomessa.
Säteily	Säteily on joko sähkömagneettista aaltoliikettä tai hiukkassäteilyä.
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö. YVA-menettelyn yhteysviranomainen ja ydinenergian käytön ylin viranomainen.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, joka mm. valvoo ja edistää tuotteiden, kemikaalien, kaivosten, kemikaali- ja räjähdeteollisuuden, laitteistojen ja

	palveluiden turvallisuutta ja luotettavuutta. Lisäksi kemikaalien laajamittainen varastointi ja käsittely edellyttää Tukesin myöntämää lupaa.
Uraani (U)	Alkuaine, jonka kemiallinen merkki on U. Uraania on maan kuoressa 0,0004 % kaikista aineista (neljä grammaa tonnissa). Kaikki uraanin isotoopit ovat radioaktiivisia. Suurin osa luonnonuraanista on isotooppia U-238, jonka puoliintumisaika on 4,5 miljardia vuotta. Ydinvoimalaitoksen polttoaineeksi soveltuva U-235:a on luonnon uraanista noin 0,71 %.
VAMA	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
Varastointialue	Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva alue, joka rakentamisen aikana toimii varastointialueena. Alue otetaan sen jälkeen muuhun, kaupungin osoittamaan käyttöön.
Varautumisalue	Alue, jossa onnettomuustilanteessa voi olla tarpeen toimeenpanna kiireellisiä väestöön kohdistuvia suojelutoimia säteilyvaikutusten rajoittamiseksi ja jolle viranomaisen on laadittava pelastuslain mukainen ulkoinen pelastussuunnitelma. Suojavyöhyke sisältyy varautumisalueeseen.
Vesistö	Vesistö tarkoittaa niiden sisävesien muodostamaa kokonaisuutta, joilla on yhteinen laskujoki mereen. Vesilaisissa vesistö tarkoittaa järveä, lampea, jokea, puroa ja muuta luonnollista vesialuetta sekä tekojärveä, kanavaa ja muuta vastaavaa keinotekoisista vesialuetta.
Väestönsuojelutoimenpide	Vakavan ydinonnettomuuden seurauksena syntyvässä säteilyvaaratilanteessa keskeisimpiä väestön säteilyannostuksen rajoittamiseksi tehtäviä suojelutoimenpiteitä ovat sisälle suojautuminen, joditablettien nauttiminen ja evakuointi.
Ydinjäte	Yleisnimitys ydinlaitoksen käytössä syntyvälle radioaktiiviselle jätteelle. Ydinjäte on hyvin matala-aktiivista, matala-aktiivista tai keskiaktiivista jätettä tai korkea-aktiivista polttoainejätettä.
Ydinpolttoaine	Ydinvoimalaitosten reaktoreissa käytettäväksi tarkoitettu uraanipitoinen yhdiste, joka on pakattu niin, että siitä voidaan koota ydinten halkeamiseen perustuvan ketjureaktion aikaan saava reaktorin sydän.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lainsäädännön mukaista prosessia, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa esitetään hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä.
YVA-selostus	YVA-selostuksella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan laatimaa asiakirjaa, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

1 JOHDANTO

Kuopion Energia Oy suunnittelee pienydinvoimalaa Kuopioon. Tarkastelussa on kaksi vaihtoehtoista laitospaikkaa: Hepomäki ja Sorsasalo. Pienydinvoimalan eli SMR-laitoksen (SMR, Small Modular Reactor) tarkoituksena on tuottaa kaukolämpöä Kuopion kaupungin kaukolämpöverkkoon.

Suunniteltu toiminta on ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) eli ns. YVA-lain liitteessä 1 esitetyn hankeluettelon kohdan 7 b) mukainen hanke: ydinvoimalaitokset ja muut ydinreaktorit.

Laitoksen suunniteltu käyttöönotto on noin vuonna 2035, jolloin Kuopion Energian Haapaniemen yhteistuotantovoimalaitoksen vanhempi yksikkö poistuu käytöstä.

2 HANKKEEN KUVAUS

2.1 Hankkeesta vastaava

Kuopion Energia -konserni muodostuu emoyhtiö Kuopion Energia Oy:stä ja sen tytäryrityksestä Kuopion Sähköverkko Oy:stä. Kuopion Energia Oy on Kuopion kaupungin kokonaan omistama energiatoimialalla toimiva yhtiö, jonka juuret ovat vuodessa 1906. Toiminta alkoi sähkölaitoksena. Vuonna 1963 kaukolämmitys aloitettiin Kuopiossa. Nykymuotoinen Kuopion Energia -konserni perustettiin 2015, jolloin Kuopion Energia Oy:stä ja Kuopion Energia Liikelaitoksesta muodostui konserni.

Emoyhtiöön kuuluvat energiantuotanto-, kaukolämpö- ja kaukojäähdytysliiketoiminnot, liiketoimintateknologia sekä konsernin hallinto, kun taas sähköverkkoliiketoiminta kuuluu tytäryhtiölle, joka on kokonaan emoyhtiön omistama. Pienydinvoimahankkeesta vastaa emoyhtiö Kuopion Energia Oy.

Konsernin liikevaihto oli vuonna 2024 noin 123 miljoonaa euroa. Kuopion Energia Oy:n liikevaihto on noin 103 miljoonaa euroa. Kaukolämpöasiakkaita on noin 6300 ja heille toimitettiin vuonna 2024 kaukolämpöä 942 GWh ja kaukojäähdytystä 10 GWh. Tuotettua sähköenergiaa myytiin tukku- ja tasesähkömarkkinoille yhteensä 210 GWh.

Energiantuotanto tapahtuu pääasiassa Haapaniemen yhteistuotantovoimalaitoksella polttamalla puuta ja vielä hieman turvetta. Tavoitteena on päästä eroon fossiilisten polttoaineiden CO₂-päästöistä vuoteen 2028 mennessä. Kevään 2026 jälkeen turvetta käytetään ainoastaan varapolttoaineena huoltovarmuuden ylläpitämiseksi. Voimalaitoksen vanhempi yksikkö Haapaniemi 2 (HPN2) poistuu käytöstä arviolta noin vuonna 2035, ja pienydinvoimaa pidetään yhtenä vartenotettavana kaukolämmön tuotantomuotona jatkossa.

2.2 Hanke ja arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan enintään noin 150 MW lämpötehoista pienydinvoimalaa, jossa on enintään neljä pelkkää kaukolämpöä tuottavaa reaktoria. Pienydinvoimalalla on Kuopiossa vaihtoehtoiset sijoituspaikat, Hepomäki ja Sorsasalo. Pienydinvoimalla tuotettu kaukolämpö siirretään uudella rakennettavalla kaukolämmön siirtoyhteydellä Kuopion Energian kaukolämpöverkkoon. Hepomäestä uusi kaukolämmön siirtoyhteys rakennetaan kaukolämpöverkon liikeyhteyksiin Matkusken alueella, kaukolämmön siirtoputki sijoitetaan tulevan uuden tieyhteyden alle. Sorsasalosta rakennetaan uusi kaukolämmön siirtoyhteys Kallaveden kautta Haapaniemen voimalaitokselle, kaukolämmön siirtoputki sijoitetaan järven pohjaan.

YVA-menettelyssä mukana on pienydinvoimalan käytön aikana muodostuvan hyvin matala-, matala- ja keskiaktiivisen ydinjätteen sekä korkea-aktiivisen käytetyn ydinpolttoaineen käsittely ja välivarastointi laitosalueella. Hyvin matala-, matala- ja keskiaktiivisen jätteen sekä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ympäristövaikutusten arviointi ei sisälly tähän YVA-menettelyyn. Näistä toteutetaan tarvittaessa aikanaan oma YVA-menettelynsä.

Hanke edellyttää myös uusien tieyhteyksien, sähköyhteyden sekä vesi- ja viemäriyhteyksien rakentamista laitospaikalle.

YVA-lainsäädännön mukaan arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Tämän vuoksi mukana tarkastelussa on myös niin sanottu nollavaihtoehto (VE0), jossa hanketta ei toteuteta eikä ympäristön nykytila muutu.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat seuraavat:

VE0: Hanketta ei toteuteta. Jatketaan nykyisen kaltaista kaukolämmön tuotantoa polttoon perustuvalla ratkaisulla.

VE1: Rakennetaan Hepomäkeen enintään noin 150 MW lämpötehoinen pienydinvoimala, jossa on enintään neljä pelkkää kaukolämpöä tuottavaa reaktoria. Kaukolämmön siirtoyhteys laitokselta olemassa olevaan kaukolämpöverkoston rakennetaan maahan asennettuna.

VE2: Rakennetaan Sorsasaloon enintään noin 150 MW lämpötehoinen pienydinvoimala, jossa on enintään neljä pelkkää kaukolämpöä tuottavaa reaktoria. Kaukolämmön siirtoyhteys laitokselta olemassa olevaan kaukolämpöverkoston rakennetaan pääosin järven pohjaan sekä osin maahan asennettuna.

2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

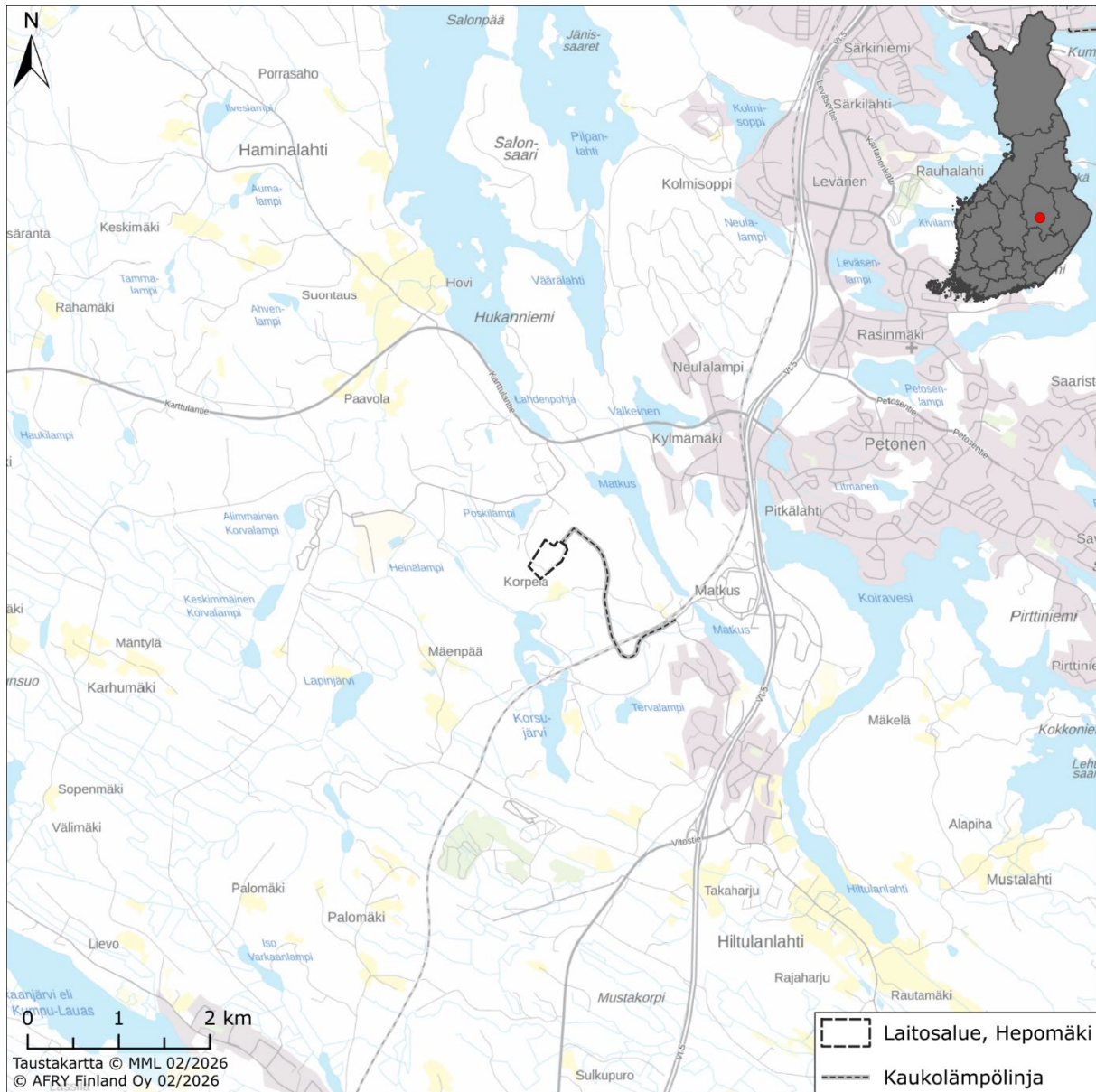
Hankkeella on kaksi vaihtoehtoista sijaintia Kuopiossa: Hepomäki ja Sorsasalo.

2.3.1 Hepomäki

Hanke sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle Kuopion keskustasta lounaaseen. Pienydinvoimalan laitosalueen koko on noin 10 hehtaaria. Alueella on nykyisin Rudus Oy:n kiviaineksen ottopaikka. Lisäksi alueen lähistöllä on NCC Industry Oy:n ja Savon Kuljetus Oy:n kiviainesten ottopaikat, ja alueen länsipuolella sijaitsee Jätekuukko Oy:n Kuopion jätekeskus.

Pienydinvoimalan laitosalue sijoittuu kiinteistölle 297-411-34-4, jonka omistaa Kuopion kaupunki.

Pienydinvoimalan kaukolämmön siirtoyhteys sijoittuu alustavan suunnitelman mukaan alueelle johtavan uuden tieyhteyden alle. Tieyhteys suunnitellaan osana Hepomäen alueen parhaillaan käynnissä olevaa asemakaavoitusta. Uuden rakennettavan kaukolämmön siirtoyhteyden pituus on noin 2,5 kilometriä.



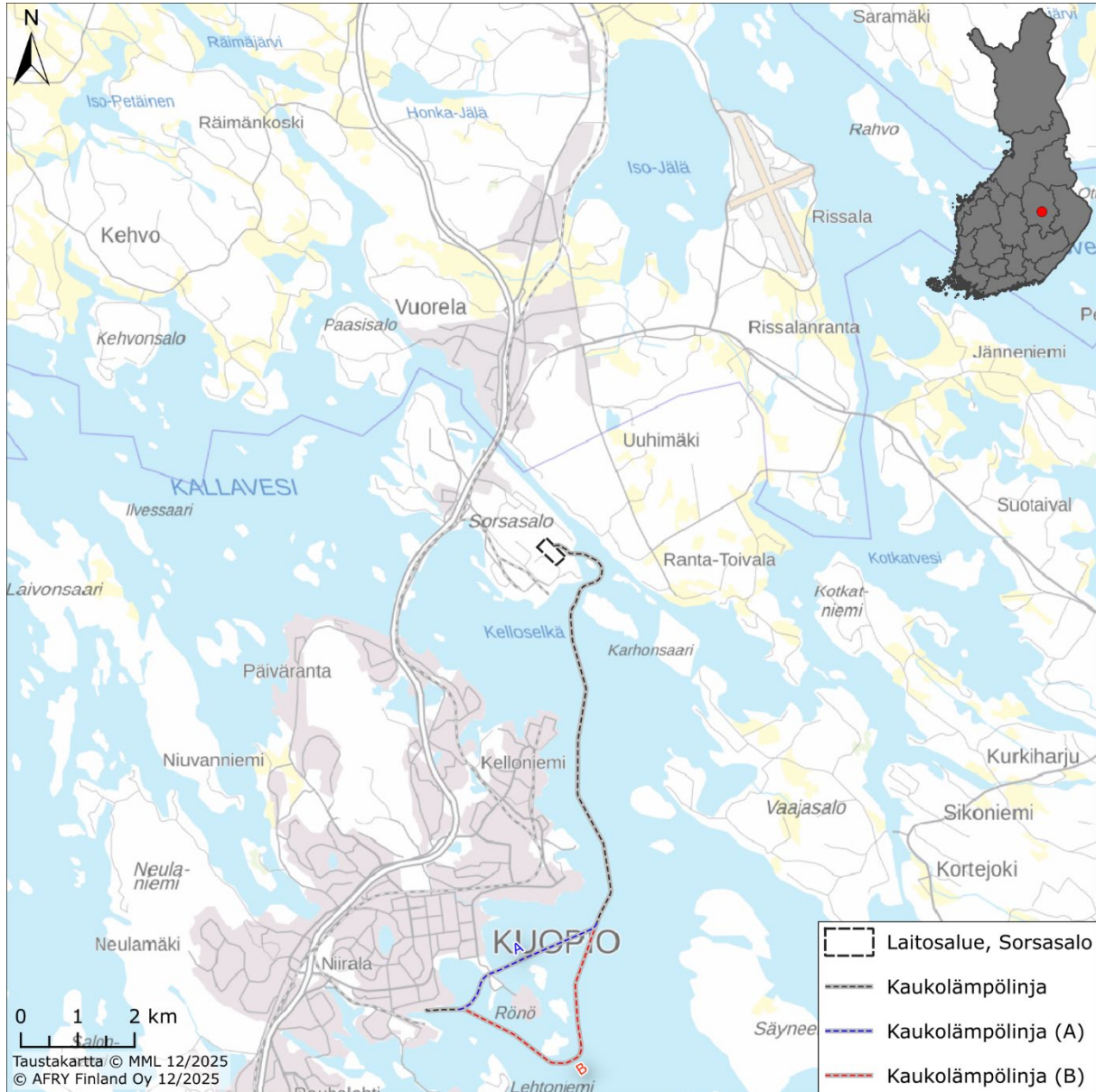
Kuva 2-1. Hepomäen laitospaikan sijainti.

2.3.2 Sorsasalo

Hanke sijoittuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle Kuopion keskustasta koilliseen. Sorsasaloon alueella on teollisuutta, alueen lounaisosassa sijaitsee Mondi Powerflute Oy:n tehdas ja NG Nordic Finland Oy:n romumetallin kierrätyslaitos sekä M-Realin vanha suljettu kaatopaikka. Pienydinvoimalan laitosalue sijoittuu Sorsasaloon kaakkoisosaan, alue on nykyisellään metsäaluetta. Pienydinvoimalan laitosalueen koko on noin 10 hehtaaria.

Pienydinvoimalan laitosalue sijoittuu kiinteistölle 297-22-21-12, jonka omistaa Kuopion kaupunki.

Pienydinvoimalan kaukolämmön siirtoyhteys kulkee Kallaveden kautta Haapaniemen voimalaitokselle. Kaukolämmön siirtoyhteydellä on reitin eteläosassa vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B. Reittiosuus A kulkee Väinölänniemen poikki Haapaniemen voimalaitokselle, reittiosuus B taas kiertää Rönön ja muut lähisaaret eteläpuolelta. Kaukolämmön siirtoyhteyden pituus on noin 11–13 kilometriä.



Kuva 2-2. Sorsasalon laitospaikan sijainti.

2.4 Hankkeen tausta ja tavoitteet

2.4.1 Maakunnalliset tavoitteet

Pohjois-Savon maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035 (Pohjois-Savon ELY-keskus 2021). Tavoitteeseen pyritään vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta ja sitomalla tai kompensoimalla loput päästöt. Kuopion kaupungin tavoitteena on saavuttaa samat tavoitteet vuonna 2030 (Kuopion kaupunki 2024).

2.4.2 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Euroopan parlamentti on hyväksynyt Euroopan ilmastolain, joka nostaa EU:n vuoden 2030 päästövähennystavoitteen aiemmasta 40 prosentista 55 prosenttiin ja tekee ilmastoneutraaliudesta vuoteen 2050 mennessä laillisesti sitovan tavoitteen.

EU:n ilmastolaki on osa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa, eli EU:n tiekarttaa kohti ilmastoneutraaliutta. Saavuttaakseen tavoitteensa Euroopan unioni työstää

kunnianhimoista lakipakettia, joka tunnetaan nimellä Fit for 55. Siihen kuuluu lukuisia uusia ilmasto- ja energiaa koskevia lakiesityksiä ja olemassa olevan lainsäädännön päivittämistä.

Pienet modulaariset reaktorit (SMR) ovat osa EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamista vuoteen 2040 mennessä. Euroopan komission mukaan tavoitteena on, että ensimmäiset reaktorit voidaan ottaa kaupalliseen käyttöön vuoteen 2030 mennessä. (Euroopan komissio 2024).

Komission mukaan ilmastotavoite vuoteen 2040 mennessä tarkoittaa, että EU:n on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjään 90 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tämän saavuttamiseen unionin riippuvuutta fossiilisista polttoaineista on pudotettava 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä verrattuna vuoden 2021 tasoon. (Euroopan komissio 2024)

Euroopan komissio tunnistaa pienydinvoiman mahdollisen potentiaalinen tukea energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamista Euroopan vihreän kehityksen ohjelman mukaisesti.

Kansalliseen ilmastolakiin (423/2022) kirjatun tavoitteen mukaan Suomen on oltava hiili-neutraali ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. Suomen sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä. Ydinvoimalla on vähäpäästöisenä sähkön- ja lämmöntuotantomuotona merkittävä rooli tämän tavoitteen saavuttamisessa.

2.4.3 Hankevastaavan tavoitteet ja hankkeen aikataulu

Kuopion Energian kaukolämpö tuotetaan pääasiassa Haapaniemen voimalaitoksella. Laitos koostuu Haapaniemi 2 (HPN2) ja Haapaniemi 3 (HPN3) -voimalaitosyksiköstä sekä keväällä 2026 käyttöön otettavasta sähkökattilasta (HPN4). HPN2:n käyttöikä on tulossa elinkaarensa päähän vuonna 2035. Kuopion Energia on päättänyt selvittää pienydinvoimalan käyttömahdollisuuksia kaukolämpöjärjestelmänsä lämmönlähteenä. Tämä päätös perustuu tarpeeseen löytää kestäviä ja ympäristöystävällisiä energiaratkaisuja, jotka voivat vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja pienentää hiilijalanjälkeä. Pienydinvoimalla tuotetun kaukolämmön uskotaan olevan asiakkaille kilpailukykyinen ja pitkäksi aikaa hintavakaa tuotantomuoto.

Aikataulutavoitteena on saada hankkeen YVA-menettely päätökseen kevään 2027 aikana. Tämän hetken suunnitelman mukaan päätös pienydinvoimalahankkeeseen ryhtymisestä tehdään vuoden 2030 aikana. Arvio hankkeen rakentamisen kestosta on noin viisi vuotta, ja pienydinvoimalaitoksen suunniteltu käyttöönotto on noin vuonna 2035.

2.5 Hankkeen aiemmissa vaiheissa tutkitut sijoituspaikkavaihtoehdot

Kuopion Energia Oy on selvittänyt pienydinvoimalalle soveltuvia alueita vuoden 2023 aikana. Mahdollisia sijoituspaikkoja tarkasteltiin kahdeksalta eri alueelta, joista tarkempaan tarkasteluun valittiin viisi aluetta. Näistä puolestaan nousi esiin kaksi aluetta, jotka ovat asutuksen ja väestökeskittymien kannalta syrjässä muihin verrattuna. Nämä ympäristövaikutusten arviointiin mukaan otettavat alueet ovat Kuopion pohjoisosassa Sorsasalo sekä etelässä Hepomäki (ks. luku 2.3). Tarkastelussa oli alun perin lisäksi mukana alueet Vuorelassa (Siilinjärvi), Kumpusaassa, Huuhan vanhassa petroliluolassa, Kelloniemessä, Kolmisopessa ja Pienessä Neulamäessä.

2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Pienydinvoimalahanke liittyy Kuopion Energian tarpeeseen korvata osa nykyisestä kaukolämmöntuotannosta. Kuopion Energian energiantuotanto tapahtuu tällä hetkellä pääasiassa Haapaniemen yhteistuotantovoimalaitoksella polttamalla puuta ja vielä hieman turvetta. Kuopion Energian tavoitteena on päästä eroon fossiilisten polttoaineiden CO₂-päästöistä vuoteen 2028 mennessä. Kevään 2026 jälkeen turvetta käytetään ainoastaan varapolttoaineena huoltovarmuuden ylläpitämiseksi. Voimalaitoksen vanhempi yksikkö poistuu käytöstä arviolta noin vuonna 2035, ja pienydinvoimaa pidetään yhtenä varteenotettavana kaukolämmön tuotantomuotona jatkossa.

3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

3.1 Kaukolämpöä tuottavan pienydinvoimalan toimintaperiaatteet

Hankkeessa tarkasteltava pienydinvoimala on kaukolämmöntuotantoon tarkoitettu ns. heat-only -laitos, eli pelkästään lämpöä tuottava laitos. Pelkästään lämpöä tuottavat pienydinvoimalat ovat tällä hetkellä suunnitteluvaiheessa, mistä johtuen teknologiasta on saatavilla tietoa rajatusti. Tekniset ratkaisut perustuvat kuitenkin laajalti sähköntuotannossa käytettävien ydinvoimaloiden teknologiaan, josta on pitkät käyttökokemukset. Kaukolämmön tuotantoon tarkoitettuja laitosvaihtoehtoja on saatavilla kaupallisesti Kuopion Energian hankkeen edellyttämässä aikataulussa.

Energiantuotanto ydinvoimalaitoksessa perustuu uraanipolttoaineessa tapahtuvaan fissioon ja sen hallittuun ketjureaktioon. Pienydinvoimala käyttää polttoaineena uraanidioksidia (UO_2), jossa U-235 -isotoopin pitoisuus on alle 5 %. Fissiossa neutronin osuessa U-235 -yttimeen tapahtuu ytimen halkeaminen kahdeksi kevyemmäksi ytimeksi, jolloin vapautuu myös muutamia neutroneita ja energiaa. Halkeamisessa vapautuneet neutronit voivat aiheuttaa uusia fissioita muodostaen ketjureaktion. Energiantuotanto ydinvoimalaitoksella perustuu reaktorin sydämessä tapahtuvassa hallitussa ketjureaktiossa syntyvän lämmön hyödyntämiseen.

Hankkeessa tarkasteltavat laitosvaihtoehdot ovat ns. painevesireaktoreita. Reaktorissa syntyvä lämpö siirretään lämmönvaihtimessa erilliseen sekundääripiiriin, joka puolestaan lämmittelee kaukolämpöverkossa kiertävää vettä. Pelkkää kaukolämpöä tuottava pienydinvoimala ei tarvitse jäähdytystä vesistöstä eikä näin ollen laitokselta tule lämpöpäästöä vesistöön.

Pienydinvoimalaa käytetään kaukolämmön peruskuorman tuotantoon, eli laitosta käytetään pääasiassa tasaisesti täydellä teholla. Pienydinvoimaa voidaan tarvittaessa käyttää myös joustavampaan tuotantoon matalammilla tehotasoilla laitoksen käyttöehtojen mukaisesti. Esimerkiksi kesäaikaan, kaukolämmöntarpeen ollessa alhainen, on laitosta tarpeen käyttää alemmalla teholla. Pienydinvoimalan suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta.

Pienydinvoimala liitetään olemassa olevaan Kuopion Energian kaukolämpöverkkoon. Ehdotetuilta laitospaikoilta on tarpeen rakentaa uusi kaukolämpöyhteys soveltuvaan kohtaan nykyistä kaukolämpöverkkoa. Uudet kaukolämmön siirtoyhteyden reitit vaihtoehtoisilta laitospaikoilta on esitetty luvussa 3.6. Lisäksi olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon toteutetaan tarvittavat linjojen saneeraukset tuotetun lämmön siirtämiseksi verkossa. Hankkeen tekninen kuvaus perustuu hankkeesta tällä hetkellä saatavilla olevaan alustavaan suunnittelutietoon.

3.2 Laitostyyppin yleiskuvaus

3.2.1 Reaktorin tyyppi ja laitoksen koko

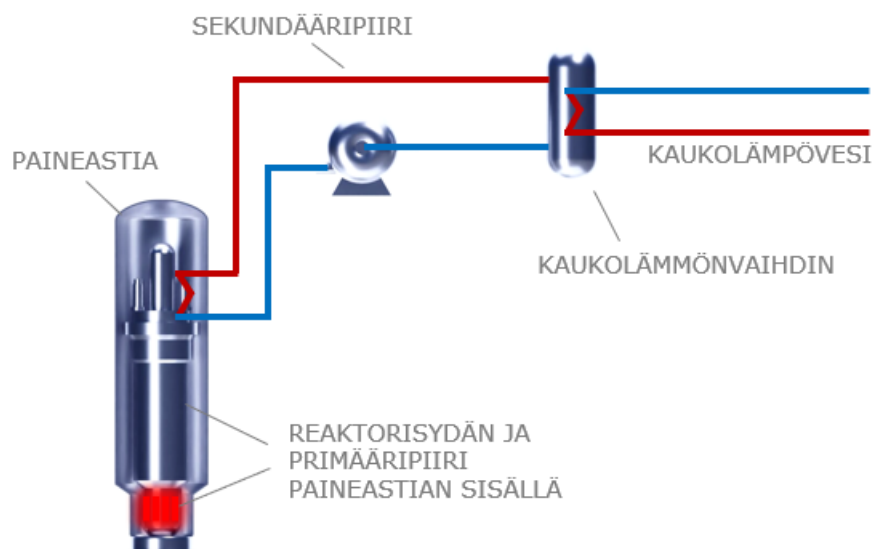
Hankkeessa tarkasteltu pienydinvoimala on periaatteeltaan kevytvesireaktorilaitos. Valtaosa maailman ydinvoimalaitoksista ja kaikki Suomessa käytössä olevat ydinvoimalaitokset ovat kevytvesireaktoreita. Tarkasteltu pienydinvoimala on ns. painevesireaktori, joka on yleisin laitos tyyppi maailmalla. Myös Loviisan ydinvoimalaitokset sekä Olkiluoto 3 -laitos ovat painevesireaktoreita. Pelkkää kaukolämpöä tuottavan laitoksen tapauksessa laitos on huomattavasti pienempi ja yksinkertaisempi verrattuna Suomessa nykyisin olemassa oleviin ydinvoimalaitoksiin.

Pienydinvoimala koostuu enintään neljästä reaktorista. Laitoksen suunniteltu reaktorien yhteenlaskettu lämpöteho on enintään noin 150 MW_{th}. Tarvittavan lämmön tarpeen mukaan osa reaktoreista voi olla poissa käytöstä ja yksittäisen reaktorin lämpötehoa voidaan säätää 20–100 % välillä. Näin ollen pienydinvoimalalla voidaan tuottaa lämpöä joustavasti noin 7–150 MW_{th} välillä riippuen valitusta teknologiasta ja reaktorien määrästä. Laitoksen hyötysuhteen arvioidaan olevan jopa 95 %, joten pienydinvoimalalla on mahdollista tuottaa kaukolämpöverkkoon lämpöä enintään noin 143 MW_{th}.

3.2.2 Toimintaperiaate

Reaktorin primääripiirissä toimintapaine on alle 8 bar ja toimintalämpötila enimmillään noin 155 °C. Paineesta johtuen vesi ei höyrysty. Primääripiirin vesikierto perustuu luonnonkiertoon, jolloin paineastian alaosassa sijaitsevassa reaktorisydämessä kuumennut vesi nousee ylöspäin. Primääripiirin vesikiertoon ja reaktorisydämen jäähdyttämiseen ei näin ollen tarvita pumppuja tai muuta ulkoista työtä. Laitoksessa koko primääripiiri on paineastian sisällä. Paineastian sisällä olevasta primääripiiristä lämpö siirtyy lämmönvaihdinten kautta sekundääripiiriin. Sekundääripiirin paine on primääripiiriä korkeampi, jolloin mahdollinen vuoto lämmönvaihtimissa johtaisi sekundääripiirin veden vuotamiseen primääripiiriin. Näin ollen radioaktiivisuutta primääripiiristä ei vuoda paineastian ulkopuolelle.

Sekundääripiirissä pumput kierrättävät vettä kaukolämmönvaihtimilta primääripiirin lämmönvaihtimille ja kuumenneen veden edelleen takaisin kaukolämmönvaihtimille, jossa sekundääripiirin vesi lämmittää kaukolämpöverkossa kiertävää vettä. Kaukolämmönvaihtimilta lämmennyt vesi jatkaa kaukolämpöverkkoon. Kaukolämpöverkon paine on sekundääripiirin painetta korkeampi, jolloin mahdollinen vuoto tapahtuu aina laitokseen päin.



Kuva 3-1. Kaukolämpöä tuottavan pienydinvoimalan periaatekuva.

3.2.3 Laitosalue, rakennukset ja rakenteet

Pienydinvoimalan ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden arvioitu tilantarve on enintään noin 3 hehtaaria. Hankkeelle varatulle laitosalueelle sijoittuvat myös rakentamisen

aikaiset väliaikaiset toiminnot sekä tarvittava tila poistetun ja louhitun maa-aineksen väliaikaiseen varastointiin. Laitosalue on kokonaisuudessaan noin 10 hehtaaria.

Pienydinvoimalan tärkeimmät rakennukset ja tilat ovat reaktorihalli, joka voi sijaita maan tasolla tai kokonaan tai osittain maan alla, tilat ei-ydinteknisille järjestelmille ja apujärjestelmille, valvomolle, toimistotiloille, laitosalueen kulunvalvonnalle sekä varasto/verstas. Laitosalueella sijaitsee myös säiliöitä mm. paloveden, kevyen polttoöljyn sekä prosessissa käytettävän lisäveden varastointiin. Laitoksella on myös mahdollisesti ilmanvaihtopiippu. Laitosta ympäröi turva-aita. Alueella on myös parkkipaikka sekä tarvittavat tieyhteydet sekä maanalaisten tilojen tapauksessa tarvittavat tunnelit ja kulkuyhteydet niihin liittyen. Laitosalueelle voidaan myös tarvita allas rankkasateista, lumien sulamisvesistä yms. aiheutuvien hulevesien hallintaan.

Laitosalueen korkein rakennus/rakennelma ulottuu noin 20 metriä maanpinnan yläpuolelle. Lisäksi mahdollisen ilmanvaihtopiipun korkeus on noin 40 metriä maanpinnan tasosta.

Laitosalueella tehdään myös käytetyn polttoaineen välivarastointia sekä kiinteän ja nestemäisen radioaktiivisen jätteen käsittelyä ja välivarastointia. Näiden radioaktiivisen jätteen loppusijoitus toteutetaan keskitetysti muualla kuin laitosalueella. Myös sekä käytetyn polttoaineen että kiinteän ja nestemäisen jätteen välivarastointi on mahdollista tehdä keskitetysti muualla kuin laitosalueella. Keskitetty välivarastointi vaatii toteutuessaan oman ympäristövaikutusten arvioinnin.

Pienydinvoimalan rakentamista varten tullaan laitospaikalta poistamaan maa-ainesta ja louhimaan kalliota. Laitos voidaan sijoittaa maanpäälliseen avokaivantoon tai pääosin maan alle louhittavaan kallioluolaan. Louhinnan tarve riippuu suuresti reaktorin sijoitustavasta ollen suurimmillaan arviolta noin 130 000 m³. Osa poistetusta maa-aineksesta sekä louhitusta kiviaineksesta voidaan hyödyntää täyttömaana laitospaikalla, mikä osaltaan vähentää ylijäämämaan ja -louheen määrää.

3.3 Ydin- ja säteilyturvallisuus

3.3.1 Ydinenergiaa koskeva lainsäädäntö ja viranomaisvalvonta

Suomessa ydinenergian käytön tulee olla ydinenergilain (990/1987) mukaan turvallista eikä siitä saa aiheutua vaaraa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Ydinlaitokselle asetettavat ydinturvallisuusvaatimukset pohjautuvat ydinenergilakiin (990/1987) ja ydinenergia-asetukseen (161/1988), joita täydentävät Säteilyturvakeskuksen (STUK) määräykset sekä yksityiskohtaiset vaatimukset, jotka esitetään ydinturvallisuusohjeissa (YVL-ohjeet) ja valmiusohjeissa (VAL-ohjeet). Ydinenergian käyttöön liittyvät STUKin määräykset koskevat ydinvoimalaitoksen turvallisuutta (Y/1/2018), valmiusjärjestelyjä (Y/2/2024), turvajärjestelyjä (Y/3/2020) sekä ydinjätteiden loppusijoitusta (Y/4/2018). Säteilylaissa (859/2018) ja Valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1034/2018) asetetaan vaatimukset säteilyturvallisuudelle. Ydinvoimalaitoksen käytölle asetetaan vaatimukset ja raja-arvot STUKin määräysten ja YVL-ohjeiden lisäksi laitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa, jotka STUK hyväksyy. STUK valvoo ydinvoiman turvallista käyttöä.

Ydinenergilain kokonaisuudistus on parhaillaan käynnissä työ- ja elinkeinoministeriössä, ja luonnos uudesta ydinenergiasta ja eräistä siihen liittyvistä laeista on julkaistu lausuntopalvelussa kesäkuussa 2025. Tavoite uuden ydinenergilain voimaantulolle on vuonna 2027. Ydinenergilain kokonaisuudistuksen rinnalla on käynnissä myös STUKin määräysudistus. Uudet määräykset tulevat voimaan uuden ydinenergilain jälkeen. Ydinenergilain kokonaisuudistuksen tavoitteena on mm. edistää uusien ydinenergiaratkaisujen

(esim. pienydinvoimaloiden) käyttöönottoa ja laitosten sijoittumista lähelle kulutuskohteita. Tarkoituksena on myös parantaa ydinlaitosten investointiympäristöä uudistamalla lupajärjestelmää, karsimalla sääntelyyn muodostamia hankeriskejä ja parantamalla ennustettavuutta. Tavoitteena on ottaa huomioon erityyppiset toiminta- ja yhteistyömallit, SMR-laitosten ja muiden ydinlaitosten moninaisuus sekä vaatimusten oikeasuhtaisuus hankkeiden ja lupajärjestelmän eri vaiheissa.

3.3.2 Ydinturvallisuus

Ydinturvallisuuden tavoitteena on ydinlaitoksen turvallinen toiminta sekä ihmisten ja ympäristön suojaaminen säteilyltä. Ydinturvallisuus koostuu toimenpiteistä ja järjestelmistä, joissa on huomioitu moninkertaisuus-, erottelu- ja erillaisuusperiaate turvallisuusmerkityksen mukaan.

Ydinvoimalaitoksessa turvallisuustoimintojen tehtävänä on häiriö- ja onnettomuustilanteiden ehkäiseminen, tilanteiden etenemisen estäminen sekä onnettomuustilanteiden vaikutusten lieventäminen. Pienydinvoimalassa tärkeimmät turvallisuustoiminnot ovat passiivisia eli ne eivät tarvitse toimiakseen ulkoista käyttövoimaa, kuten sähköä. Tärkeimmät turvallisuustoiminnot ovat:

- Reaktiivisuuden hallinta
- Jälkilämmön poistaminen
- Radioaktiivisuuden leviämisen estäminen

Toiminnallisesti turvallisuus varmistetaan syvyyssuuntaisella turvallisuusperiaatteella, joka koostuu useasta peräkkäisestä ja toisiaan varmistavasta tasosta:

1. Käyttöhäiriöiden ja vikojen ennaltaehkäisy
2. Käyttöhäiriöiden ja vikojen hallinta
3. Onnettomuuksien hallinta
4. Vakavien onnettomuuksien hallinta ja päästön rajoittaminen
5. Radioaktiivisten aineiden vapautumisen seurausten lieventäminen (valmius- ja pelastustoiminta)

Syvyyssuuntaista turvallisuusperiaatetta sovelletaan myös radioaktiivisten aineiden leviämisen estämisessä. Radioaktiivisuuden leviämisen estäminen ydinpolttoaineesta koostuu seuraavista peräkkäisistä tasoista:

1. Ydinpolttoaine sisältäen polttoainepelletit keraamisella suojakuorella sekä polttoainesaumat, joissa kaasutiivis suojakuori
2. Reaktorin primääripiiri
3. Reaktoripaineastia / reaktorisuoja-astia
4. Lentokonetörmäyksen kestävä maan päälle tai maan alle sijoitettu reaktorirakennus

Pienydinvoimala ja sen rakenteet ja järjestelmät suunnitellaan kestävänsä ulkoisiin uhkiin liittyvät tilanteet, kuten sään ääri-ilmiöt, maanjäristykset, mahdolliset muiden tuotantolaitosten aiheuttamat ulkoiset tapahtumat ja lentokoneen törmäys.

3.3.3 Säteily ja sen valvonta

Pienydinvoimalan käytössä muodostuu radioaktiivisia aineita fissiotuotteina polttoaineen atomiytimien haljetessa, neutroniaktivoitumisen kautta reaktorissa tai sen läheisyydessä, sekä edellä kuvattujen aineiden radioaktiivisen hajoamisen tuotteina.

Radioaktiivisia aineita sisältävät järjestelmät sijoitetaan niin sanotulle valvonta-alueelle, jossa noudatetaan erillisiä turvaohjeita säteilyltä suojautumiseksi. Pienydinvoimalan suunnittelussa toteutetaan ALARA-periaatetta (As Low As Reasonably Achievable) eli kaikki säteilyaltistukset pidetään niin vähäisinä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista ottaen huomioon taloudelliset ja yhteiskunnalliset tekijät.

Ennen pienydinvoimalan käyttöönottoa voimalaitosalueella ja sen ympäristössä toteutetaan ympäristön perustilaselvitys, jossa kartoitetaan ympäristön säteilyolosuhteet ennen pienydinvoimalan toimintaa. Käytön aikana säteilyä ja radioaktiivisten aineiden päästöjä valvotaan STUKin hyväksymän säteilyvalvontaohjelman mukaisesti.

Ydinvoimalaitoksen käytöstä väestölle aiheutuvien säteilyannosten raja-arvot on määritetty ydinenergia-asetuksessa (161/1988, 22 b §). Ydinvoimalaitoksen normaalista käytöstä väestön yksilön saaman vuosiannoksen rajoitus on 0,1 millisievertiä, joka on alle 2 % suomalaisten keskimääräisestä vuotuisesta säteilyannoksesta (5,9 mSv). Suurimman osan suomalaisten vuotuisesta säteilyannoksesta aiheuttaa sisäilman radon (4 mSv). (Säteilyturvakeskus 2025a; Säteilyturvakeskus 2025b)

Maaperästä ja rakennusmateriaaleista peräisin olevasta säteilystä aiheutuu vuosittain noin 0,5 mSv säteily annos. Lisäksi luonnon taustasäteilyyn kuuluvat avaruudesta peräisin oleva säteily, josta aiheutuu noin 0,33 mSv säteilyannos vuosittain. Maaperästä aiheutuva säteilyannos vaihtelee paikkakunnasta riippuen välillä 0,17–1 mSv/v. Suurimmillaan ulkoinen säteily on Kaakkois-Suomen rapakivigraniittialueella. (Säteilyturvakeskus 2025a; Säteilyturvakeskus 2025b)

Ydinvoimalaitoksen normaalista toiminnasta poikkeaville tapahtumille on myös määritetty ydinenergia-asetuksessa (161/1988, 22 b §) väestölle aiheutuvien säteilyannosten raja-arvot seuraavasti:

- Odotettavissa olevat käyttöhäiriöt – 0,1 mSv
 - Tapahtuman oletettu esiintyvyys yhden tai useamman kerran sadan käyttövuoden aikana
- Luokan 1 oletetut onnettomuudet – 1 mSv
 - Tapahtuman oletettu esiintyvyys harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa, mutta vähintään kerran tuhannessa käyttövuodessa
- Luokan 2 oletetut onnettomuudet – 5 mSv
 - Tapahtuman oletettu esiintyvyys harvemmin kuin kerran tuhannessa käyttövuodessa
- Oletetun onnettomuuden laajennus – 20 mSv
 - Odotettavissa olevaan käyttöhäiriöön tai luokan 1 oletettuun onnettomuuteen liittyy turvallisuustoiminnan toteuttamiseen tarvittavassa järjestelmässä esiintyvä yhteisvika, tai
 - Todennäköisyysperusteisen riskianalyysin perusteella merkittäväksi tunnistettu vikayhdistelmä, tai
 - Harvinainen ulkoinen tapahtuma, josta laitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoaineaurioita.

3.3.4 Valmiustoiminta

Valmiusjärjestelyiden tarkoituksena on varautua erittäin epätodennäköiseen onnettomuustilanteeseen, jossa on tarpeen ryhtyä toimenpiteisiin pienydinvoimalan ympäristön väestön suojelemiseksi. Valmiustoiminta kuuluu viimeisenä tasona syvyysuuntaiseen

turvallisuusperiaatteeseen, jonka tarkoituksena on lieventää radioaktiivisten aineiden vapautumisen seurauksia.

Valmiustoiminnan suunnittelu tullaan toteuttamaan voimassa olevan ydinenergialain ja STUKin määräysten asettamien vaatimusten mukaisesti. Lisäksi huomioidaan STUKin ohjeet valmiustoimintaan liittyen.

3.3.5 Suojavyöhyke ja varautumisalue

Vuonna 2024 STUK julkaisi päivitetyn määräyksen koskien ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyitä (Y/2/2024), missä suojavyöhykkeen ja varautumisalueen määrittäminen muutettiin tapauskohtaisesti tarkasteltavaksi kiinteiden kilometrirajojen sijaan, mikä mahdollistaa uusien ydinvoimahankkeiden kaavoittamisen lähemmäs kulutuskohdetta, kuten kaukolämmöntuotannossa.

Suojavyöhykkeellä tarvittavat evakuointitoimenpiteet tulee voida onnettomuustilanteessa suorittaa tehokkaasti väestöön kohdistuvien vakavien suorien haittavaikutusten estämiseksi tai rajoittamiseksi, minkä takia alueeseen kohdistuu maankäytön rajoituksia. Suojavyöhyke määritetään siten, että sen ulkopuolella suojautumattoman henkilön säteilyannos 10 tunnin kuluessa altistuksen alusta ei ylitä arvoa 1 Sv. Suojavyöhyke kuuluu varautumisalueeseen.

Varautumisalueella voi onnettomuustilanteessa olla tarpeen toimeenpanna kiireellisiä väestöön kohdistuvia suojelutoimia ionisoivan säteilyn satunnaisten haittavaikutusten rajoittamiseksi ja alueelle on laadittava viranomaisen toimesta pelastuslain mukainen ulkoinen pelastussuunnitelma. Varautumisalueen ulkopuolelle sijoittuvan väestön sisälle suojautumista ei onnettomuustilanteessa suurella todennäköisyydellä tarvita. Varautumisalue määritetään siten, että sen ulkopuolella suojaamattomalle henkilölle aiheutuva säteilyannos ei ylitä arvoa 10 mSv 48 tunnin kuluessa altistuksen alkamisesta. Lisäksi varautumisalue ulottuu enintään noin 20 kilometrin päähän voimalaitoksesta.

3.3.6 Turvajärjestelyt

Pienydinvoimalalle suunnitellaan ja toteutetaan viranomaisvaatimusten mukaiset turvajärjestelyt, joilla suojataan pienydinvoimalaa sekä ydinmateriaaleja lainvastaiselta toiminnalta, kuten ilkeillä, sabotaasilla ja terrorismilla. Turvajärjestelyt sisältävät hallinnollisia, teknisiä ja toiminnallisia järjestelyitä mukaan lukien tietoturvallisuus. Pienydinvoimalan toiminnasta vastaava on vastuussa turvajärjestelyistä ja niihin osallistuvat myös eri viranomaiset, kuten poliisi. Turvajärjestelyt koskevat myös pienydinvoimalan rakentamisen aikaa, jolla suojataan pienydinvoimala myös rakentamisen aikaiselta lainvastaiselta toiminnalta.

3.4 Ydinpolttoaineen hankinta ja käyttö

Pienydinvoimalan reaktorisydämen polttoaineriippujen määrä ja ominaisuudet riippuvat valittavasta laitosteknologiasta. Polttoaine ja polttoaineniiput ovat samantyyppisiä kuin perinteisillä suurilla kevytvesilaitoksilla käytettävä polttoaine ja polttoaineniiput. Näitä voivat valmistaa useat länsimaiset toimijat, joilta polttoaine tullaan hankkimaan. Alustava arvio käytetyn ydinpolttoaineen määrästä on noin 750–1250 kg vuodessa. Tuore polttoaine on vain lievästi radioaktiivista, ja polttoaineniiput voidaan toimittaa laitokselle rekkakuljetuksina.

3.4.1 Polttoaineenvaihtohuollot

Pienydinvoimalan reaktorit pysäytetään säännöllisin välein polttoaineenvaihtoa ja laitoksen huoltoa sekä tarkastuksia varten. Lyhyissä polttoaineenvaihtohuolloissa osa polttoaineesta vaihdetaan uuteen ja pidemmissä huolloissa polttoaineen vaihdon lisäksi tehdään laajempia tarkastus- ja kunnossapitotöitä. Huoltojen ajankohta ja väli riippuu laitoksen käytöstä, joka tulee tarkentumaan hankkeen edetessä. Alustavasti polttoaineenvaihtohuollot toteutetaan kahden vuoden välein.

3.5 Jätehuolto

3.5.1 Käytetty ydinpolttoaine

Reaktorista poistettu käytetty ydinpolttoaine on voimakkaasti säteilevää. Käytetty polttoaine siirretään reaktorialtaassa sijaitsevaan säilytystelineeseen, jossa polttoaine jäähtyy alustavien arvioiden mukaan noin viiden vuoden ajan, jolloin polttoaineen aktiivisuus ja lämmöntuotto laskee. Polttoainealtaista käytetty polttoaine siirretään veden alla käytetyn polttoaineen säiliöön, joissa käytetty polttoaine kuljetetaan välivarastoon. Välivarastointi voidaan toteuttaa laitospaikalla tai keskitetyssä välivarastossa muualla kuin laitospaikalla.

Toteutettaessa välivarastointi laitospaikalla tullaan toimintoja varten louhimaan tarvittavat maanalaiset tilat tai rakentamaan välivarastointirakennus maan pinnalle.

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointiaika on Suomen ydinvoimalaitoksilla tyypillisesti kymmeniä vuosia, mutta tämä riippuu käytetyn ydinpolttoaineen ominaisuuksista ja tarkentuu hankkeen edetessä. Käytetty polttoaine vastaa ominaisuuksiltaan Suomessa käyvien ydinvoimalaitosten käytettyä polttoainetta. Välivarastoinnin jälkeen käytetty polttoaine loppusijoitetaan aikanaan luvanvaraiseen loppusijoituspaikkaan Suomen kallioperään. Mahdollisia vaihtoehtoja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukselle voivat olla esimerkiksi olemassa oleva loppusijoitustila tai mahdolliset uudet rakennettavat loppusijoitustilat.

3.5.2 Hyvin matala-, matala- ja keskiaktiiviset voimalaitosjätteet

Pienydinvoimalan toiminnassa syntyy laitoksen käyttöön ja huoltoihin liittyvää jätettä, kuten suodattimia, muoveja ja työvaatteita, sekä puhdistusjärjestelmien jätteitä. Jätteet luokitellaan aktiivisuuden perusteella hyvin matala-, matala- ja keskiaktiivisiin jätteisiin. Syntyvä voimalaitosjäte lajitellaan ja käsitellään voimalaitosalueella sekä pakataan lopulliseen muotoon varastoitavaksi voimalaitosalueella sijaitsevaan välivarastoon tai siirretään välivarastoitavaksi laitosalueen ulkopuolelle. Toteutettaessa välivarastointi laitospaikalla tullaan toimintoja varten louhimaan tarvittavat maanalaiset tilat tai rakentamaan välivarastointirakennus maan pinnalle.

Välivarastosta jätteet siirretään loppusijoitettavaksi laitospaikan ulkopuolella sijaitsevaan loppusijoituspaikkaan. Mahdollisia vaihtoehtoja voimalaitosjätteen loppusijoitukselle voivat olla esimerkiksi olemassa olevat voimalaitosjätteiden loppusijoitustilat sekä mahdolliset uudet rakennettavat loppusijoitustilat. Alustavan arvio jätteen määrästä on noin 15 m³ vuodessa.

3.5.3 Konventionaaliset jätteet

Aktiivisten jätteiden lisäksi voimalaitosalueella syntyy tavanomaista jätettä (esim. metallit, puu, paperi, pahvi ja muovi). Tavanomainen jäte lajitellaan laitoksella asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä (esim. jäteöljyt) syntyy huolto- ja kunnossapitotöiden yhteydessä, ja ne varastoidaan sekä niistä huolehditaan asianmukaisesti. Jätteistä huolehditaan

lainsäädännön ja voimalaitoksen ympäristöluvan edellyttämällä tavalla, yhteistyössä asiantuntevan jätehuoltoyhtiön kanssa.

Rakentamisen aikana syntyy suurempia määriä konventionaalista jätettä, mm. pakkaus- ja ylijäämämateriaaleja. Näistä huolehditaan asianmukaisesti.

3.5.4 Valvonnasta vapautettavat jätteet

Ydinvoimalaitoksen valvonta- ja tarkkailualueilla muodostuu jätteitä, joita kohdellaan alkuperänsä vuoksi radioaktiivisina. Kun radioaktiivisten aineiden määrä jätteessä on riittävän alhainen ja se alittaa valvonnasta vapauttamiselle määritetyt raja-arvot, voidaan jätteet vapauttaa radioaktiivisuuteen liittyvästä valvonnasta ja käsitellä vaarattoman jätteen tavoin. Radioaktiivisuus määritetään mittauksilla, joilla todetaan, ettei jäte edellytä erityistoimenpiteitä radioaktiivisuutensa vuoksi. Valvonnasta vapautetut jätteet kuuluvat jätelain soveltamisalaan, jonka jälkeen ne käsitellään luvussa 3.5.3 kuvatuin menetelmin.

Säteilyturvakeskus valvoo valvonnasta vapauttamisen menettelyjä eikä jätettä saa tarkoituksellisesti laimentaa sen vapauttamiseksi valvonnasta. (Säteilyturvakeskus 2023)

Esimerkki valvonnasta vapautetun jätteen hyödyntämisestä on Teollisuuden Voiman Oyj:n ja Rauman Biovoima Oy:n yhteistyö, jossa valvonnasta vapautettu huoltojäte hyödynnetään polttamalla siitä energiaa. (Teollisuuden Voima Oyj 2025)

3.6 Kaukolämmön siirtoyhteys

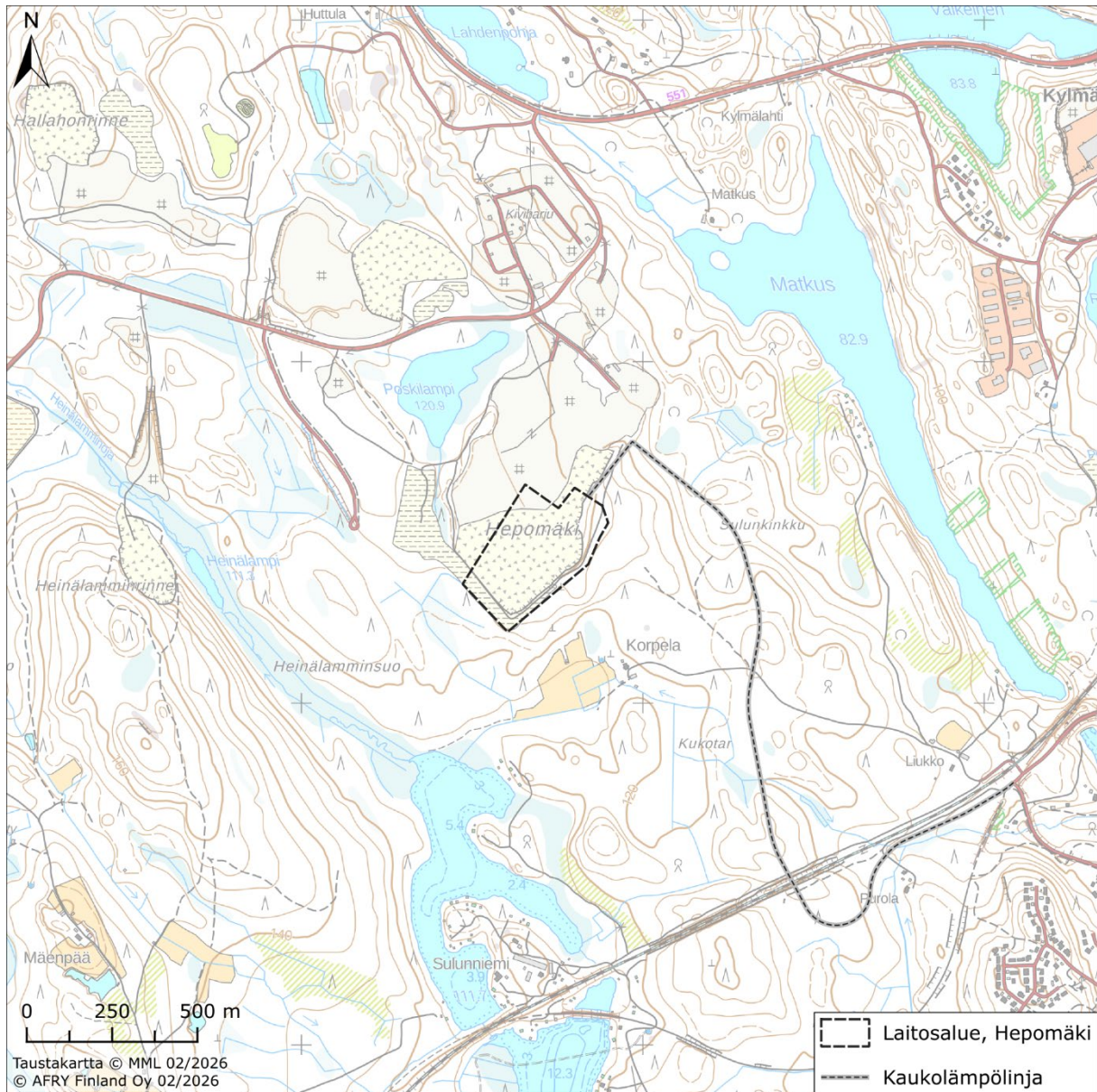
3.6.1 Hepomäki

Hepomäessä kaukolämmön siirtoyhteys sijoitetaan alueelle rakennettavan uuden tien alle (Kuva 3-2). Tielinjausta suunnitellaan osana Hepomäen alueen asemakaavoitusta, joten tielinjaus on alustava, ja se tarkentuu suunnittelun edetessä. Tämän hetken suunnitelman mukaan tielinjaus kulkee pienydinvoimalan laitosalueelta etelään, ylittää rautatien siltarakenteessa ja kulkee rautatien eteläpuolella kohti itää. On myös mahdollista, että tielinjauksen ja kaukolämmön siirtolinjauksen risteys tehdään rautatien alituksena. Rakennettavan uuden kaukolämpöyhteyden liityntäpiste nykyiseen kaukolämpöverkkoon sijaitsee Matkuksen alueella.

Pienydinvoimalan kaukolämmön siirtolinja on samanlainen kuin tavanomainen kaukolämmön siirtolinja. Kaukolämmön siirtolinja toteutetaan maahan kaivettavana putkiyhteytenä. Putkilinjaus sijaitsee vähintään 70 cm syvyydessä maanpinnan alapuolella. Uuden putkilinjan pituus on noin 2,5 kilometriä. Kaukolämpöputkien materiaali on teräsrakenteista muovilla pinnoitettua putkea, joka on eristetty polyuretaanilla. Putket tulevat elementteinä tehtaalta ja ne yhdistetään hitsaamalla rakennuspaikalla. Maakaivannossa kulkee kaksi kaukolämpöputkea. Putkilinjan koko on DN700, putken ulkohalkaisijan ollessa yhden metrin. Putkien alustava asennussyvyys on noin 1,8 metriä.

Maakaivannossa olevien putkien väliin jätetään noin puoli metriä tilaa. Kaivannon leveys on alaosasta noin 3,5 metriä, luiskan kaltevuus on 1:2. Kaivannon leveys on tällöin noin 11 metriä. Rakentamisalueen leveys on noin 20–25 metriä.

Ennen rakentamista puusto ja pintamaa poistetaan kaukolämpölinjauksen alueelta. Maa-aines kaivetaan putkikaivannosta ja sijoitetaan putkien asentamisen ajaksi kaivannon viereen. Maa-ainesta käytetään kaivannon täytössä putkien asentamisen jälkeen. Koska Hepomäessä kaukolämmön siirtolinja sijoittuu rakennettavan tien alle, toiminnan aikana kaukolämmön siirtolinjauksen aluetta hyödynnetään liikenneyhteytenä.



Kuva 3-2. Kaukolämmön siirtoyhteyden alustava linjaus Hepomäen hankealueella.

Pienydinvoimalan sijoittuessa Hepomäkeen, on tarpeen saneerata olemassa olevan kaukolämpöverkon siirtoyhteyksiä yhteensä noin 7,3 kilometrin matkalta välillä Matkus - Haapaniemen voimalaitos.

3.6.2 Sorsasalo

Sorsasalossa kaukolämmön siirtoyhteys sijoittuu osin maa-alueelle, mutta suurimmaksi osaksi vesistöön. Kaukolämmön siirtolinja kulkee Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemen voimalaitokselle (Kuva 3-3). Siirtolinjauksella on linjauksen eteläosassa vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B (noin 11 ja 13 km). Reittilinjaus A kulkee Väinölänniemen poikki, reittilinjaus B kiertää Väinölänniemen edustalla olevat saaret.

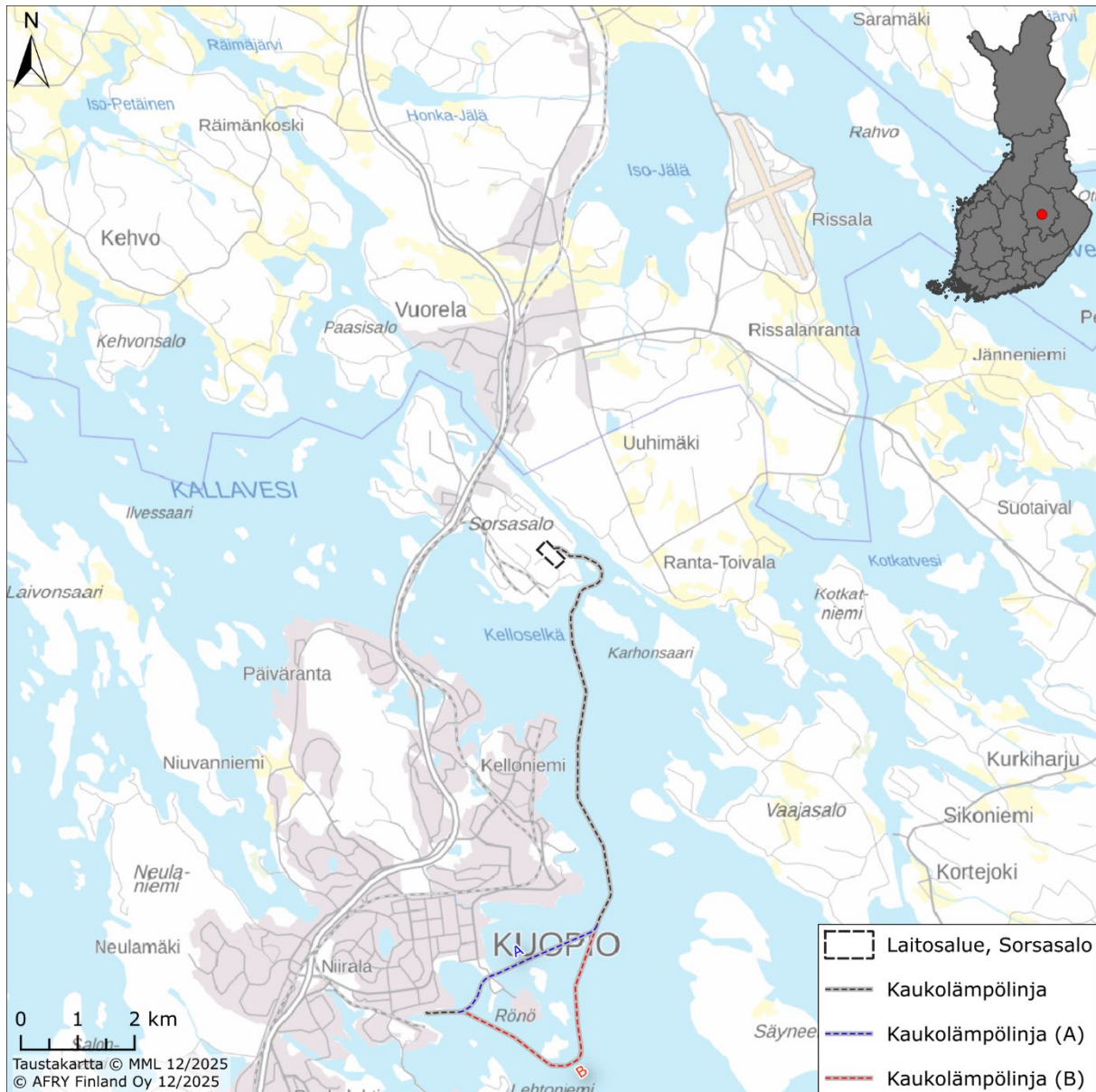
Kaukolämmön siirtoyhteyden kanssa samaa reittiä Sorsasalosta Haapaniemen voimalaitokselle on suunniteltu rakennettavan myös VolagHyn synteettisen lentopolttoaineen tuotantohankkeen (ks. luku 23) hukkalämpöputki. VolagHyn hankkeessa muodostuvaa hukkalämpöä voidaan hyödyntää kaukolämmön tuotannossa. Näin ollen samassa

reittilinjauksessa kulkisi yhteensä kolme putkea rinnakkain, kaksi kaukolämpöputkea ja yksi hukkalämpöputki.

Vesistöissä kaukolämmön siirtolinja toteutetaan upottamalla putket järven pohjaan. Kaukolämpöputkien materiaali on teräsrakenteinen putki, joka on eristetty polyuretaanilla. Eristyksen päällä on teräksinen ulkokuori. Putket tulevat elementteinä tehtaalta ja ne yhdistetään hitsaamalla maa-alueella lähellä rakennuspaikkaa. Ranta-alueella putkiin asennetaan painot, jonka jälkeen putket vedetään järveen suunnitellulle putkilinjalle. Tämän jälkeen kellutusputket irrotetaan, ja putki upotetaan suunniteltuun sijaintiin. Kaukolämmön siirtoputkia asennetaan kaksi vierekkäin järven pohjaan. Putkilinjan koko on DN700, putken ulkohalkaisijan ollessa yhden metrin. Putkien väliin jätetään alustavasti kaksi metriä tilaa. Kokonaisuudessaan putkialueen leveys on noin 10 metriä, kun linjalle sijoitettaisiin myös VolagHyn hankkeen hukkalämpöputki (ks. luku 23).

Kaukolämmön siirtoyhteyden rakentaminen edellyttää järvellä ruoppausta putken rantautumiskohdissa alueilla, jossa veden syvyys on 3,5 metriä tai vähemmän. Arvio ruopattavista massoista on noin 25 000 m³ktr. Rantautumisalueilla ruoppausalueen leveys on noin 20 metriä, kun kaivantoon sijoitettaisiin myös VolagHyn hankkeen hukkalämpöputki (ks. luku 23).

Sorsasalon maa-alueilla kaukolämmön siirtolinja toteutetaan kuten Hepomäessä. Kaivannon leveys maalla on noin 15 metriä ja puuttomana pidetään 30 metriä leveä alue. Sorsasalossa kaukolämmön siirtoyhteyden alueelle ei sijoitu tielinjaa kuten Hepomäessä. Näin ollen toiminnan aikana maasto on pidettävä puuttomana putkilinjauksen alueella, eli esimerkiksi metsätaloutta ei voi alueella harjoittaa. Haapaniemessä kaukolämmön siirtolinja liittyy nykyiseen kaukolämpöverkkoon.



Kuva 3-3. Kaukolämmön siirtoyhteyden alustava linjaus Sorsasaloon hankealueella.

3.7 Veden tarve ja hankinta

Pienydinvoimalan tarvitsema vesi hankitaan kunnallisesta vesijohtoverkosta. Pienydinvoimalassa käytetään vettä lämmönsiirron väliaineena sekä laitoksen apujärjestelmissä. Lisäksi vettä tarvitaan sammutusvetenä sekä talouskäytössä. Prosessiveden valmistamiseksi laitoksella on suolanpoistolaitos, joka käyttää raakavetenä vesijohtovettä.

Rakentamisen ja käyttöönoton aikana veden tarve vaihtelee projektin vaiheen ja alueella työskentelevän henkilöstön määrän mukaisesti. Vedenkäyttö on poikkeuksellisen suuri pienydinvoimalan käyttöönotossa, kun reaktorialtaat ensimmäisen kerran täytetään. Altaiden täyttöön tarvittava vesi on mahdollista tuoda laitokselle säiliöautoilla.

Laitoksen vedenkulutuksen arvioidaan normaalikäytön aikana olevan noin 10 m³/vrk. Laitoksen huoltoseisokeissa vedenkulutus on suurimmillaan arviolta noin 50 m³/vrk.

3.8 Vesistökuormitus

3.8.1 Jätevesi

Voimalaitoksen käytössä syntyviä jätevesiä ovat sosiaalijätevedet ja prosessijätevedet. Sosiaalijätevesiä syntyy esimerkiksi saniteettitiloista, suihkuista, käsienpesusta, yms. Ne johdetaan kaupungin viemäriverkkoon. Prosessista itsestään ei normaalisti synny jätevesiä, mutta niitä voi syntyä erilaisten laitoksen käyttöön ja huoltoon liittyvien toimenpiteiden seurauksena. Jäteveden määrä normaalikäytössä on noin 40 m³/vrk, josta 30 m³/vrk on laitoksen maanalaisiin tiloihin maaperästä suotautuvaa vettä, mikä johdetaan laaduntarkastuksen jälkeen viemäriverkostoon. Suurin jäteveden määrä liittyy huoltoseisokkeihin, mihin liittyy järjestelmien vesien vaihtamista ja järjestelmien tyhjennyksiä, jolloin jäteveden määrä vuorokaudessa voi olla 150 m³/vrk.

Radioaktiivisia jätevesiä ja niiden käsittelyä on kuvattu luvussa 3.9.

3.8.2 Hulevedet ja sammutusjätevedet

Voimalaitoksen alueella muodostuvat puhtaat hulevedet johdetaan ympäristöön. Tarvittaessa hulevesien purkuvirtaamaa säädellään tontilla viivyttämällä. Viivytystarpeen arvioinnissa otetaan huomioon vastaanottavan vesistön kapasiteetti. Myös hulevesien laadulliseen hallintaan varaudutaan. Mahdollisesti voimakkaammin kuormittuneet hulevedet, kuten kemikaalien (ks. luku 3.14) purkupaikoilla syntyvät hulevedet, viemäroidään tarvittaessa kunnalliseen jätevesiviemäriin. Vesien viemäroinnistä sovitaan erikseen paikallisen vesilaitoksen kanssa. Käytönaikaiset hulevesien purkupaikat eivät ole vielä tiedossa. Hulevedet voidaan johtaa hulevesiverkostoon tai avouomien kautta vesistöön. Hulevesien laatu, purkureitit ja hulevesimäärät tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

Laitoksella varaudutaan onnettomuustilanteissa syntyvien mahdollisten sammutusjätevesien keräilyyn ja tontilla pidättämiseen. Sammutusjätevedet keräillään lähtökohtaisesti hulevesijärjestelmän kautta sekä pintoja pitkin johtamalla. Sammutusjätevesien ympäristöön pääsy estetään. Hulevesijärjestelmät varustetaan sulkujärjestelmällä ja onnettomuustilanteissa vedet pidätetään erilliseen säiliöön tai altaaseen. Sammutusvesien keräilyjärjestelmä mitoitetaan paloskenaarioiden perusteella, huomioiden rankkasadetilanteet. Mahdollisten radioaktiivisten sammutusvesien viemärointi suunnitellaan erilliseksi muiden sammutusvesien käsittelystä. Sammutusjätevesien keräilyalustava tekninen kuvaus tarkentuu YVA-selostusvaiheeseen.

Hankkeen rakentamisen aikaiset työmaavedet muodostuvat pääasiassa työmaa-alueen pintavesistä, kaivantojen kuivatuspumpppauksesta sekä louhinnassa syntyvistä vesistä. Maarakennustöiden yhteydessä työmaavesiin huuhtoutuu kiintoainesta. Massanvaihdot ja maatyöt voivat myös aiheuttaa työmaavesiin kohonnutta sähkönjohtavuutta. Poikkeustilanteissa työmaalla muodostuviin vesiin voi päätyä myös öljyä rikkoutuneesta kalustosta. Purkureitit ja järjestelyt sovitaan viranomaisten kanssa ja hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen varsinaisiin rakentamistoimiin ryhtymistä. Louhinnan, louheen mahdollisen murskauksen, välivarastoinnin ja täytöissä käytön aikaiset hulevedet voivat sisältää kohonneita tyyppipitoisuuksia louheen räjähdeainejäämien vuoksi.

Työmaavedet käsitellään laadullisen hallinnan menetelmin ennen ympäristöön johtamista. Voimakkaimmin kuormitteisten työmaavesien (esim. ravinteet, pH-taso, työkoneiden öljyjäämät) johtamiseen tarvittaessa jätevesiviemäriin varaudutaan. Työmaavesien hallintaa tarkennetaan alustavalla tasolla YVA-selostusvaiheessa. Rakentamisen aikaisten työmaavesien laadullinen ja määrällinen hallinta ja käsittely suunnitellaan tarkemmin hankkeen

myöhemmissä toteutussuunnitteluvaiheissa ja käsitellään hankkeen rakentamislain mukaisen luvituksen yhteydessä. Hulevesiä voidaan käyttää myös kiviaineksen murskauksessa pölynhallinnassa, mikä lisää haihtumista, ja vähentää hulevesien määrää jonkin verran.

Rakentamisen aikaisten runsaiden sateiden mahdollisesti aiheuttamiin tulvatilanteisiin varaudutaan suunnittelemalla kohteet ilmastomuutoksen huomioivien suunnittelun vähimmäisvaatimusten mukaisesti (Hulevesirakenteet RT 103006; Hulevesien hallinta RT 89-11196; Rakennustyömaan hulevesien hallinta, RTS 16:23 ohje; RT 103169, Ilmasto, Perustietoa suunnittelijalle sekä RT 103170, Ilmastomuutos, Hillintä ja sopeutuminen rakennetussa ympäristössä). Rakentamisen aikaisten samentumista aiheuttavien hulevesien laadullinen ja määrällinen hallinta ja käsittely suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

3.8.3 Tulvariskit

Hankealueet tai niiden välittömät lähialueet eivät ole vesistötulva-aluetta. Rankkasateiden sekä suurten lumimäärien sulamisvesien aiheuttama mahdollinen tulvariski laitosalueella tullaan huomioimaan laitospaikan korkeusaseman määrittämisessä ja vesienhallintajärjestelmien suunnittelussa. Hulevesijärjestelmien tulvareitit toteutetaan hallitusti, lähtökohtaisesti pintavaluntareittejä hyödyntäen.

3.9 Radioaktiivisten aineiden päästöt

Pienydinvoimalan käytössä syntyy pieniä määriä laitokselta hallitusti päästettäviä radioaktiivisia nesteitä ja kaasuja, jotka alittavat selvästi lainsäädännössä ja luvissa asetettavat päästörajat. Ennen laitokselta poistamista kaasut ja nesteet suodatetaan ja puhdistetaan siten, että niiden säteilyvaikutus on erittäin pieni verrattuna luonnossa esiintyvien radioaktiivisten aineiden vaikutukseen. Radioaktiiviset aineet syntyvät käytön aikana ydinreaktorissa, joista pääosa on polttoainesauvojen sisällä. Tämän lisäksi syntyy aktivoitumistuotteita neutronien reagoidessa reaktorin jäähdytteessä olevien epäpuhtauksien kanssa, jolloin pieni osa radioaktiivisista aineista on myös primääripiirin vedessä sekä primääripiiriin liittyvissä puhdistus- ja jätevesijärjestelmissä.

Pienydinvoimalassa syntyvien radioaktiivisten kaasujen käsittelyssä kaasut kerätään, suodatetaan ja viivästetään radioaktiivisuuden alentamiseksi. Pieniä määriä radioaktiivisia aineita sisältäviä kaasuja johdetaan hallitusti ilmaan ilmanvaihtopiipun kautta, jonka korkeus on korkeintaan noin 40 metriä. Käytön aikana radioaktiiviset päästöt koostuvat pääosin jalokaasuista (kuten krypton ja ksenon), jodista, aerosoleista, ja hiili-14 isotoopista.

Radioaktiiviset vedet käsitellään ja viivästetään radioaktiivisuuden alentamiseksi. Kun viranomaisen määrittämät aktiivisuusrajat valvonnasta vapauttamiseksi alittuvat, valvonnasta vapautetut jätevedet johdetaan laitokselta viemäriverkostoon muiden jätevesien taapaan. Laimentaminen raja-arvojen alittamiseksi ei ole sallittua. Näitä viemäriin johdettavia valvonnasta vapautettuja jätevesiä syntyy noin 500 m³ vuodessa.

3.10 Tavanomaiset päästöt ilmaan

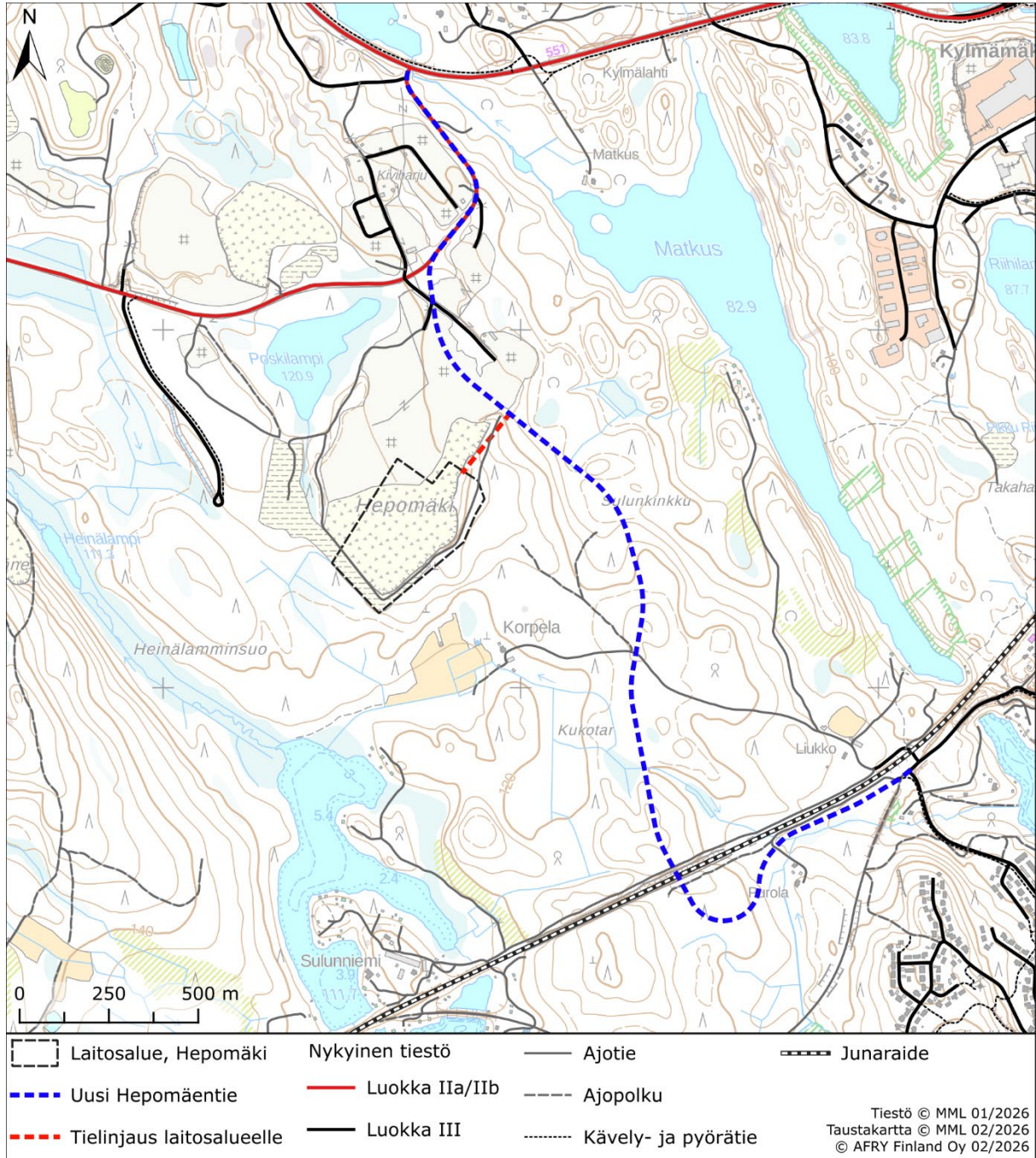
Pienydinvoimalalla tavanomaiset päästöt ilmaan aiheutuvat pääasiassa varavoimadieselgeneraattoreista, joiden koestukset tuottavat jonkin verran typenoksidi-, rikkidioksidi-, hiukkas- ja hiilidioksidipäästöjä. Varavoimadieselgeneraattoreiden käyttö ei ole jatkuvaa. Lisäksi liikenne aiheuttaa tavanomaisia päästöjä ilmaan. Käytönaikainen liikenne on kuitenkin pääasiassa henkilökunnan työmatkaliikennettä.

3.11 Sähköntarve ja -siirto

Kaukolämpöä tuottava pienydinvoimala ei tuota sähköä. Laitoksen sähköntarve on enimmillään noin 12 MW. Sähköä laitoksella kuluttavat muun muassa erilaiset pumput ja puhaltimet. Laitos liitetään 20 kV keskijänniteverkkoon. Pienydinvoimalaitokselle rakennetaan uusi sähköyhteys maakaapelina, jonka reitti ei vielä ole tiedossa. Asiaa tarkennetaan YVA-selostuksessa.

3.12 Liikenne

Rakentamisen aikana raskaita kuljetuksia voidaan suorittaa laitospaikkaa lähellä olevien liikenneyhteyksien kautta. Laitospaikoille tullaan rakentamaan tieyhteydet, joka huomioi rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen tarpeet. Hepomäen tielinjaus on esitetty ohessa (Kuva 3-4) ja Sorsasalon tielinjaus tarkentuu selostusvaiheessa.



Kuva 3-4. Hepomäen uusi tielinjais.

Liikenne on samankaltaista, kuin muun teollisen rakentamisen yhteydessä. Valtaosa tästä liikenteestä liittyy maanrakennustöihin, kuten louhitun kiviaineksen kuljetukseen. Myös työmaan henkilöstön kulkeminen aiheuttaa liikennettä laitosalueen ympäristössä. Rakennusaikaisen henkilöstön määrä on arviolta suurimmillaan 300 henkilöä.

Pienydinvoimalan käytön aikana liikenne koostuu pääasiassa henkilöstön työmatkaliikenteestä, sekä laitoksen huoltojen aikaisesta liikenteestä. Käytön aikana laitoksella työskentelee noin 20 henkilöä ja polttoaineenvaihtohuoltojen aikana enimmillään noin 100 henkilöä. Laitokselle ei tarvita säännöllisiä, päivittäisiä polttoaine- tai muita vastaavia kuljetuksia. Tuoretta polttoainetta tuodaan laitokselle arviolta joka toinen vuosi ja käytetyn polttoaineen kuljetuksia laitospaikalta välivarastointipaikalle tai loppusijoitukseen toteutetaan arviolta noin viiden vuoden välein. Kuljetukset ja niiden vaatimat suunnitelmat toteutetaan

viranomaismääräysten mukaisesti. Lopulliset kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen edessä tarkempien polttoaine- ja jätehuoltoratkaisujen perusteella.

3.13 Melu ja värinä

Eniten melua ja värinää aiheuttava vaihe sijoittuu rakentamisen alkuun, jolloin alueella tehdään maanrakennustöitä ja louhintaa. Tällöin suurimmat melun ja värinän lähteet ovat louhintatoimet sekä kiviaineksen käsittely ja kuljetus. Melun keskiäänitason kannalta merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat poralaitteen ja mahdollisen rikotuksen aiheuttamasta melusta. Räjähdyksistä aiheutuva melu on helposti erottuvaa, mutta ajallisesti lyhytkestoista. Värinävaikutusten kannalta räjäytykset ovat merkittävin työvaihe.

Käytön aikana suurimmat melulähteet pienydinvoimalalla ovat tietyt mekaaniset laitteet, kuten pumput ja puhaltimet sekä prosessissa tapahtuva veden liike. Myös ilmanvaihtoon liittyvät järjestelmät aiheuttavat melua. Melutason laitoksen normaalin käytön aikana oletetaan yli 250 metrin päässä laitoksesta olevan päiväsaikaan alle 55 dB ja yöaikaan alle 50 dB. Varavoimadieselgeneraattorit aiheuttavat ajoittaista melua mm. koestusten yhteydessä. Käytön aikaisesta toiminnasta ei aiheudu havaittavaa värinää.

3.14 Kemikaalit

Pienydinvoimalalla käytetään erilaisia kemikaaleja esimerkiksi reaktiivisuuden hallintaan, prosessi- ja kaukolämpövedessä, puhdistuksessa sekä varavoimakoneiden polttoaineena. Kemikaalit ja niiden määrät vaihtelevat laitostyyppin mukaan.

Esimerkkejä mahdollisesti käytettävistä kemikaaleista ovat boori, gadolinium, glykoli, kylmäaine (esim. R1234ze), typpi, kevyt polttoöljy ja voiteluöljyt. Lisäksi käytetään myös kemikaaleja prosessi- ja kaukolämpöveden käsittelyyn ja dekontaminointiin sekä laboratorioskemikaaleja ja hitsauskaasuja.

Kaukolämpöverkossa kiertävään veteen lisätään alla olevia kemikaaleja Haapaniemen voimalaitoksella, missä on myös kemikaalien säilytys, kuten tälläkin hetkellä.

- SuproPyra SG7: pitoisuus 1 mg/kg. Tämän lisäämisen syy on kaukolämmön veden väriaine vihreä, sekä havainnointi UV-valolla.
- Amersite 60: pitoisuus 50–70 mg/l. Hapenpoistokemikaali ja suojaa putkistoa.
- Performax 24L: pH 9,5–10,0. pH-säätö ja rautapartikkelien flokkaus.
- NaoH 50 %: pH 9,5–10,0. pH-säätö, jos ei performax ole käytössä.

Kemikaalien käsittely ja varastointi toteutetaan ympäristöluvan ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) myöntämien lupien mukaisesti.

3.15 Käytöstä poisto

Pienydinvoimalan suunniteltu käyttöikä on vähintään 60 vuotta, ja käytön loputtua laitos poistetaan käytöstä. Käytöstä poisto ja sen suunnittelu toteutetaan ydinenergialain sekä soveltuvien asetusten sekä STUKin määräysten ja vaatimusten mukaisesti. Käytöstä poistolle haetaan aikanaan ydinenergialain mukainen käytöstäpoistolupa ja toteutetaan YVA-lain mukainen YVA-menettely. Käytöstäpoistovaiheen arvioidaan kestävän noin 10 vuotta laitoksen käytön päätyttyä.

Laitoksen käytöstä poistossa radioaktiiviset järjestelmät puretaan ja alue puhdistetaan kaikesta radioaktiivisuudesta, minkä jälkeen alue voidaan vapauttaa viranomaisvalvonnasta. Ei-aktivoituneiden rakennusten ja rakenteiden purkamisen riippuu alueen käyttötarkoituksesta käytöstä poiston jälkeen. Pienydinvoimalassa käytöstä poiston toteuttaminen on

otettu huomioon jo laitokskonseptin suunnitteluvaiheessa. Käytöstä poistoon ja jätteiden käsittelyyn tullaan aikanaan käyttämään kertyneiden kokemusten perusteella parasta saatavilla olevaa tekniikkaa.

Laitoksen käytöstäpoistostrategia on välitön purkaminen, eli laitoksen purkaminen aloitetaan välittömästi sen toiminnan lopettamisen jälkeen. Kaikki polttoaineniput poistetaan reaktorista ja kuljetetaan varastoon odottamaan loppusijoitusta. Seuraavaksi puretaan kaikki radioaktiiviset järjestelmät ja loppusijoitetaan tai varastoidaan aktivoituneet komponentit loppusijoitusta varten. Kontaminoituneet rakenteet ja laitteet puhdistetaan ja hävitetään tai kierrätetään. Välittömän purkamisen etuna on laitoksen tuntevan ja osaavan työvoiman saatavuus siirryttäessä suoraan käytöstä poistoon. Haasteena ovat korkeamat säteilytasot, jotka tekevät purkamisesta haasteellisempää.

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

4.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä mahdollisesti edellytetään.

4.2 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve ja vaiheet on kuvattu luvussa 5.

Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen (tässä hankkeessa työ- ja elinkeinoministeriö) siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

4.3 Kansainvälinen kuulemismenettely

Hankkeeseen sovelletaan Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (ks. luku 24 ja liite 1). Espoon sopimuksen soveltaminen on kirjattu YVA-lain 5 lukuun sekä pykäliin 28 ja 29.

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu niin sanotussa Espoon sopimuksessa (*Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context*). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen vuonna 1995. Sopimus astui voimaan vuonna 1997. Suomessa sopimuksen velvoitteet on toimeenpantu YVA-lailla sekä asetuksella valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen voimaan saattamisesta (SopS 67/1997). Kansainvälisesti yleisön osallistumis- ja muutoksenhakuoikeudesta säädetään tiedon saannista, yleisön osallistumisoikeudesta sekä muutoksenhaku- ja vireillepano-oikeudesta ympäristöasioissa tehdyssä yleissopimuksessa (SopS 121-122/2004, Århusin yleissopimus). Århusin yleissopimuksen tavoitteena on muun muassa, että yleisö voi osallistua päätöksentekoon ympäristöasioissa. Århusin yleissopimus on saatettu voimaan EU:ssa useammalla direktiivillä, kuten YVA-direktiivillä.

Espoon sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua toisessa maassa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ja todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen maahan ("kohdevaltio"). Kansainvälinen kuulemismenettely on tarpeen, jos Espoon sopimuksen 1 liitteessä luetellulla ehdotetulla hankkeella on todennäköisesti valtioiden rajat ylittäviä merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Kyseinen hankeluettelo sisältää ydinvoimalaitokset ja muut ydinreaktorit. Näin ollen Espoon sopimuksen mukaista valtioiden rajat ylittävää arviointimenettelyä voidaan soveltaa pienydinvoimahankkeisiin.

Hankkeen sijaintimaan eli aiheuttajaosapuolivaltion yhteyspiste (Point of Contact) ilmoittaa hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta sellaisten kohdeosapuolivaltioiden yhteyspisteille, joiden katsotaan saattavan olevan kohdeosapuoli, ja tarjoaa mahdollisuutta osallistua YVA-menettelyyn. Mikäli kohdeosapuolivaltio päättää osallistua arviointimenettelyyn, se asettaa aiheuttajaosapuolivaltion toimittaman hanketta koskevan aineiston julkisesti nähtäville kohdevaltion viranomaisten ja kansalaisten lausuntoja ja mielipiteitä varten. Kohdeosapuolivaltion yhteyspiste kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet, minkä jälkeen

se toimittaa ne hankkeen aiheuttajaosapuolivaltion yhteyspisteelle. Aiheuttajaosapuolivaltion yhteyspiste toimittaa annetut palautteet yhteysviranomaiselle huomioon otettavaksi omassa lausunnossaan.

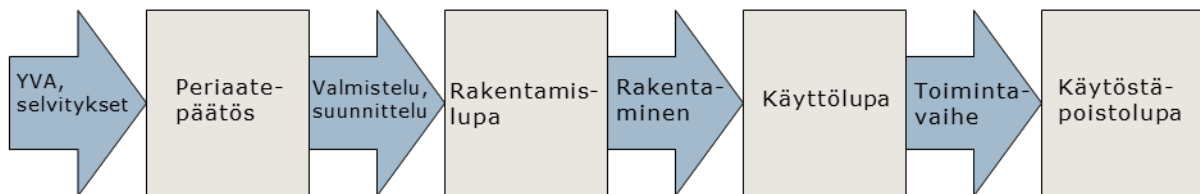
Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemismenettelyssä Suomen (aiheuttajaosapuoli) toimivaltaisena viranomaisena toimii Suomen ympäristökeskus (Syke). Suomen yhteyspiste Syke toimittaa saamansa kohdeosapuolten lausunnot ja mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut lausunnot ja mielipiteet / palautteen omassa lausunnossaan.

Mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista on kerrottu tarkemmin YVA-ohjelman liitteessä 1.

4.4 Ydinenergiain mukaiset päätökset ja luvat

Suomessa ydinenergian käyttö perustuu ydinenergiainlakiin (990/1987) ja ydinenergia-asetukseen (161/1988). Ydinenergiain ja -asetuksen lisäksi tässä luvussa esitetyt luvat ja niiden tietotarpeet perustuvat myös Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan ohjeeseen (YVL A.1) sekä työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) ja Säteilyturvakeskuksen (STUK) julkaisemiin tietoihin. Parhaillaan on käynnissä ydinenergiainsäädännön kokonaisuudistus, ja tämän myötä lupamenettelyihin on odotettavissa tulevaisuudessa muutoksia, jotka tullaan huomioimaan myös tässä hankkeessa.

Tämänhetkinen ydinenergian käyttöön liittyvä luvitus- ja päätösprosessi on nähtävissä seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Ydinenergian käyttöön liittyvä luvitusprosessi Suomessa. Kuvassa on esitetty luvitusprosessin eri vaiheet sekä niiden välissä toteutettavat vaiheet.

4.4.1 Periaatepäätös

Ydinenergiain mukaan ydinlaitoksen rakentaminen edellyttää valtioneuvoston periaatepäätöstä siitä, että ydinlaitoksen rakentaminen on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista. Periaatepäätöstä tehdessä, hallitus kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin tekijöihin:

- ydinlaitoshankkeen tarve suhteessa maan energiahuoltoon;
- ydinlaitoksen aiotun sijoituspaikan soveltuvuus ja sen vaikutukset ydinlaitokseen ympäristöön;
- ydinpolttoaineen ja ydinjätteen järjestelyt.

Periaatepäätös vaatii eduskunnan hyväksynnän.

Periaatepäätöksen hakuvaiheessa STUK tekee hankkeesta alustavan turvallisuusarvioinnin ja ilmoittaa lausunnossaan näkemyksensä ydinlaitoksen rakentamisen edellytyksistä. Turvallisuusarviossaan STUK lausuu, täyttyykö ydinlaitoksen rakentamisen edellytykset ydinenergiain vaaditulla tavalla. Tässä vaiheessa tulevan ydinlaitoksen tekniikkaa ja turvallisuutta ei vielä arvioida yksityiskohtaisella tasolla.

Periaatepäätökseen tarvitaan lausunto myös ympäristöministeriöltä ja kunnalta, johon laitos sijoitetaan sekä naapurikunnilta. Sijoituskunnan tuki hankkeelle on edellytys periaatepäätökselle.

Periaatepäätöshakemuksessa voidaan esittää vaihtoehtoja laitostoimittajasta ja käytettävästä teknologiasta ja laitokselle voidaan esittää myös eri sijaintivaihtoehtoja.

Periaatepäätöksen hakuvaiheessa STUKille toimitettavat asiakirjat ja tiedot määritellään Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan ohjeessa (YVL A.1). Muut tarkemmat vaatimukset on esitetty eri aihepiirien YVL-ohjeissa.

Periaatepäätöksen hakuvaiheessa toimitettavien tietojen on tarjottava STUKille riittävät perusteet laatia alustava turvallisuusarviointi ydinlaitoshankkeelle.

Uusista ydinlaitoshankkeista on tehtävä ympäristölainsäädännön mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ennen periaatepäätöksen hakemista.

4.4.2 Rakentamislupa

Ydinenergilain mukaista ydinlaitoksen rakentamislupaa haetaan valtioneuvostolle osoitetulla kirjallisella hakemuksella. STUK antaa lausunnon rakentamislupahakemuksesta ja tekee turvallisuusarvioinnin. Turvallisuusarviointi sisältää lausunnon STUKin vastuualueeseen kuuluvien vaatimusten täyttymisestä. Rakentamislupahakemuksen yhteydessä STUKille toimitettavat asiakirjat ja tiedot määritellään Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan ohjeessa (YVL A.1). Muut tarkemmat vaatimukset on esitetty eri aihepiirien YVL-ohjeissa.

Osana ydinlaitoksen rakentamislupahakemuksen käsittelyä STUK suorittaa myös tarkastuksia ja arviointeja liittyen luvanhakijan toimintaan, laitoksen toimittajaan ja kaikkiin hankkeeseen osallistuviin organisaatioihin, joiden työllä katsotaan olevan merkittäviä vaikutuksia turvallisuuteen. Tarkastukset ja arvioinnit keskittyvät asianomaisen organisaation hallintojärjestelmiin, erityisesti organisaatioiden toimintaan ja resurssien hallintaan, osamisen hallintaan, laadunhallintamenettelyihin, poikkeamien hallintaan ja tietojärjestelmien turvallisuuteen.

4.4.3 Käyttölupa

Ydinlaitoksen valmistuttua on haettava ydinenergilain mukainen käyttölupa. Käyttölupa myönnetään määräajaksi. Ydinlaitoksen käyttölupaa haetaan valtioneuvostolta kirjallisella hakemuksella.

YVL A.1 sisältää tarkemmat tiedot käyttölupahakemuksen yhteydessä STUKille toimitettavista asiakirjoista.

4.4.4 Käytöstäpoistolupa

Ydinlaitoksen käyttöä lopun lähestyessä käyttöluvan haltijan tulee käynnistää toimenpiteet laitoksen käytöstä poistamiseksi sekä haettava lupa siihen. Lupa on haettava riittävän ajoissa, jotta viranomaisten käytettävissä on riittävästi aikaa hakemuksen arviointiin ennen ydinlaitoksen käyttöluvan päättymistä.

4.4.5 Muut luvat

Pienydinvoimalan toiminta edellyttää mahdollisesti myös muita ydinenergilain mukaisia lupia, jotka STUK hakemuksesta myöntää. Tällaisia lupia ovat esimerkiksi ydinainesten ja ydinjätteiden hallussapitoon, valmistukseen, tuottamiseen, luovutukseen, käsittelyyn,

käyttämiseen, varastointiin, kuljetukseen ja tuontiin liittyvät luvat, joita on käsitelty ydinenergia-asetuksessa 161/1988.

Hanke voi mahdollisesti edellyttää myös kaksikäyttötuotteiden vientiluvan hakemista ulkoministeriöstä.

Ydinenergialaki edellyttää myös, että hakijalla on ydinenergian käyttöä varten tarvittavan alueen hallinta.

4.5 Radioaktiivisten aineiden kuljetukseen tarvittavat luvat

Laki vaarallisten aineiden kuljetuksista (541/2023), ydinenergialaki (990/1987) ja säteilylaki (859/2018) säätelevät radioaktiivisten aineiden jätteiden kuljetuksia. Ydinenergialain mukainen kuljetuslupa vaaditaan ydinpolttoaineen ja ydinjätteen kuljetukseen. Lupaviranomainen on STUK.

4.6 Säteilylain mukaiset luvat

Muu säteilytoiminta kuin ydinenergian käyttö edellyttää säteilylain (859/2018) mukaan STUKin myöntämää turvallisuuslupaa. Tämä voi koskea esimerkiksi säteilylähteitä ja röntgenlaitteita, joita käytetään mm. laitoksen laboratoriossa tehtävissä radiokemiallisissa analyyseissä, materiaalien ja rakenteiden tarkastuksissa sekä laitteistojen kalibroinneissa.

4.7 Rakentamislaki ja alueidenkäyttölaki

4.7.1 Hankkeen edellyttämä kaavoitus

Hepomäen laitosalueella tai sen ympäristössä ei ole asemakaavoitettuja tai ranta-asemakaavoitettuja alueita. Kuopion kaupunki on laatimassa alueelle asemakaavaa. Kaavoitus etenee YVA-menettelyn rinnalla.

Sorsasalon laitosalueella alueella on voimassa asemakaava, joka on tullut voimaan 2016 (ks. luku 7.1.4.2). Kuopion kaupunki on laatimassa alueelle asemakaavan muutosta. Asemakaavan muutos etenee YVA-menettelyn rinnalla.

4.7.2 Rakentamislupa

Rakentamislain (RakL 751/2023) mukainen rakentamislupa tarvitaan pienydinvoimalan rakennuksille. Rakentamislupaa haetaan kunnan (tässä tapauksessa Kuopion) rakennusvalvontaviranomaiselta.

4.8 Ympäristölupa

Pienydinvoimala on rinnastettavissa ydinvoimalaitokseen, jonka toiminta edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan (liite 1 Luvanvaraiset toiminnat, taulukko 2 Muut laitokset, kohta 3 Energian tuotanto, b) ydinvoimalaitos). Myös varavoi-
madieselgeneraattorit saattavat tarvita ympäristöluvan ja lupatarve perustuu dieselgeneraattoreiden kokonaispolttoainetehoon.

Lupaviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Hankkeen rakentamisvaiheessa ympäristölupa tarvitaan todennäköisesti seuraaville toiminnoille:

- Kiviaineksen louhinta ja murskaus: Ympäristönsuojelulain 527/2014 liitteen 1 taulukon 2 kohdan 7c mukaan, jos louhittua kiviainesta murskataan samalla alueella

vähintään 50 päivää, murskaustoiminta vaatii ympäristöluvan. Lupaa haetaan yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Jos murskaus kestää alle 50 päivää, tämän voi tehdä ympäristönsuojelulain 118 §:n mukaisella ilmoituksella (väliaikainen käyttö, joka aiheuttaa melua ja tärinää).

- Melu ja tärinä: Ympäristönsuojelulain 527/2014 118 §:n mukaan toiminnanharjoittajan tulee tehdä kirjallinen ilmoitus (ns. meluilmoitus) kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle melua ja tärinää aiheuttavista tilapäisistä toimista (esim. rakennusvaiheen louhintatyöt).
- Betoniasema: On mahdollista, että hanke tarvitsee kiinteän betoniaseman. Kiinteällä betoniasemalla tarkoitetaan pysyvästi tai vähintään kahden kuukauden ajan tietyssä paikassa sijaitsevaa laitosta. Kiinteät betonin valmistuslaitokset ja betonituotetehtaat ovat ympäristönsuojelulain liitteen 2 8 §:n mukaan rekisteröitäviä toimintoja. Toiminnasta on tehtävä rekisteröinti-ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Rekisteröitävän betoniaseman ja betonituotetehtaan on täytettävä valtioneuvoston asetuksen (858/2018) vaatimukset. Uusi betoniasema edellyttää mahdollisesti rakentamisluvan hakemista.
- Maa-aineksen sijoittaminen: Jos rakennustoiminnasta syntyvä maa-aines sijoitetaan loppusijoitusalueelle, se edellyttää uuden maankaatopaikan ympäristölupaa tai luvan muutosta olemassa olevalle kaatopaikalle. Ympäristönsuojeluasetuksen 713/2014 mukaan ympäristölupa tarvitaan kaatopaikalle, joka on suunniteltu alle 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle (2 §, kohta 12 a). Lupaviranomaisena toimii kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Jos kaatopaikalle sijoitettavan maaperän määrä ylittää 50 000 tonnia/vuosi, lupaviranomainen on Lupa- ja valvontavirasto (Ympäristönsuojeluasetuksen 1 §, 13 e ja f kohta). On huomioitava, että jos sijoitettavan maa-aineksen vuosimäärä ylittää 50 000 tonnia, maaperän täyttöalueelle on suoritettava YVA-menettely (laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 liite 1, 11 § b).

4.9 Vesilain mukainen lupa

Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Vesitaloushanke tarkoittaa vesi- tai maa-alueilla toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesilain luvussa 3 (2 § ja 3 §) kuvatut toiminnot vaativat vesiluvan. Vesilain mukainen lupa tarvitaan aina yli 500 m³ ruoppauksille.

Lupaviranomaisena vesilain mukaisissa luvissa toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Tässä hankkeessa on todennäköistä, että vesilupa tarvitaan Sorsasalon hankevaihtoehdon kaukolämmön siirtoyhteyden rakentamista varten, sillä kaukolämmön siirtoyhteys risteää useamman sisävesiliikenteen vesiväylän kanssa. On myös mahdollista, että vesilupa tarvitaan kaukolämmön siirtoyhteyden rakentamisen ruoppauksille Kallavedellä. Ympäristöministeriön ruoppaus- ja läjitysohjeen (2015) ohjeistusta noudattaen ruoppausmateriaali sijoitetaan sopivalle maa-alueelle ja käsitellään asianmukaisesti.

4.10 Kemikaalilain mukaiset luvat ja asiakirjat

Kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavat laitokset tarvitsevat Tukesin myöntämän luvan. Kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin laajuus määräytyy laitoksella varastoitavien kemikaalien määrän ja vaarallisuuden perusteella. Pienemmän mittakaavan toiminnoissa kemikaaliluvan käsittelystä vastaa paikallinen

pelastuslaitos. Luvassa asetetaan ehtoja toiminnalle ja laitoksella suoritetaan käyttöönototarkastus luvan myöntämisen jälkeen.

Hanketta voivat koskea seuraavat lait ja asetukset:

- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005, ns. kemikaaliturvallisuuslaki)
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnista valvonnasta (685/2015)
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012)
- Kemikaalilaki (599/2013).

4.11 Kaukolämpö-, vesi- ja viemäriverkkoon liittymisen edellyttämät luvat ja sopimukset

Kaukolämpö-, vesi- ja viemäriputkien asentaminen maahan vaatii lähtökohtaisesti kiinteistönomistajan luvan. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen on oikeutettu päättämään sijoittamisesta, mikäli asiasta ei ole sovittu kiinteistön omistajan tai haltijan kanssa. Sijoittamisesta päätettäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei kiinteistön käytölle aiheuteta huomattavaa haittaa (rakentamislaki 131 §). Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää Sisä-Suomen elinvoimakeskusten myöntämää lupaa.

Jätevesien johtamisesta kaupungin viemäriverkkoon on oltava teollisuusjätevesisopimus Kuopion Veden kanssa. Sopimuksessa määritellään ehdot jätevesien johtamiselle sekä laadun tarkkailulle ja sen tarkoitus on ehkäistä jätevesistä aiheutuvia haittoja jätevedenpuhdistamolle, jäteveden ja lietteen laadulle sekä ympäristölle.

4.12 Risteämälupa

Risteämälupa koskee radan alitusta tai sijoitusta radan suuntaisesti tai muutoin Väyläviraston omistamalle alueelle. Risteämällä tarkoitetaan rautatiealueella sijaitsevia johtoja, putkia tai kaapeleita. Risteämä ylittää tai alittaa raiteen tai kulkee rautatiealueella tai muissa rakenteissa (kuten tie- tai alikulkusillat, kaapelikanavat ym.). Luvan myöntää Väylävirasto. Risteämälupa on todennäköisesti tarpeen Hepomäen alueella uuden tieyhteyden ja kaukolämmön siirtoyhteyden alittaessa junaradan.

4.13 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat, sopimukset ja suunnitelmat

4.13.1 Lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) 158 § mukaan määrätyn korkuisen laitteen, rakennuksen tai rakennelman ja merkin (korkeus 30 metriä tai enemmän) asettamiseen tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lupa, jos este sijaitsee enintään 45 kilometrin etäisyydellä 75 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä.

Sorsasalon hankealue sijaitsee noin 6,5 kilometrin ja Hepomäen hankealue noin 22 kilometrin etäisyydellä Kuopion lentokentästä. Lentoestelupa tarvitaan pienydinvoimalan ilmanvaihtopiipun takia, sillä sen korkeus on noin 40 metriä.

Lentokieltoalueen mahdollinen tarve selvitetään ja esitetään arviointiselostuksessa.

4.13.2 Luonnonsuojelulain poikkeamisluvat

Luonnonsuojelulaissa (9/2023) on useita alueiden tai lajisuojeluun liittyviä kieltoja, joihin eräissä tapauksissa voi hakea poikkeuksia (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2024a, luvat ja ilmoitukset).

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty.

Luonnonsuojelulain 77 §:n nojalla erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen, kun ELY-keskus (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto) on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen liitteestä 6. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Poikkeamislupaa tarvitaan mahdollisesti hankealueiden läheisyydessä esiintyvän liito-oravan vuoksi.

4.13.3 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

4.13.4 Kajoamislupa kiinteään muinaisjäännökseen

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolaila (295/1963) suojeltuja. Ilman muinaismuistolain (11 §) nojalla myönnettyä lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen. Museovirasto voi myöntää luvan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamislupaa tulee hakea Museovirastolta kirjallisella lupahakemuksella.

5 YVA-MENETTELY

5.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 7 b (ydinvoimalaitokset) perusteella.

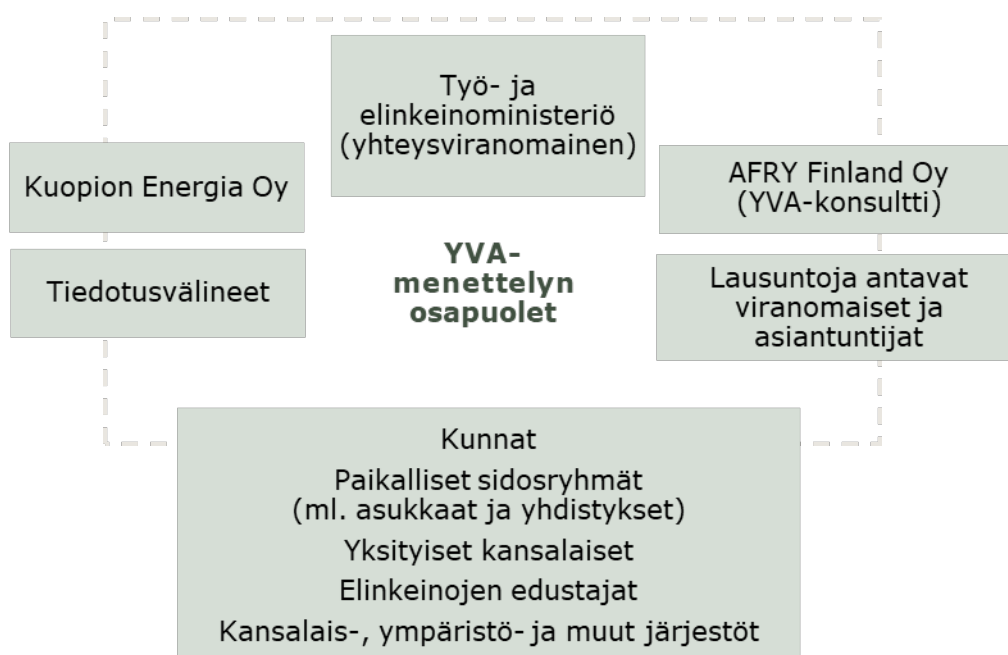
YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joka tässä hankkeessa on Kuopion Energia Oy, ja **yhteysviranomainen** eli tässä tapauksessa työ- ja elinkeinoministeriö.

YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Tämän YVA-menettelyn osapuolia on lueteltu oheisessa kuvassa (Kuva 5-1). Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin (Pölonen ja Perho 2018).

Yhtenä osapuolena on YVA-ohjelman konsulttityönä laatinut AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa (Taulukko 1-1).



Kuva 5-1. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

5.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö sekä vaiheet

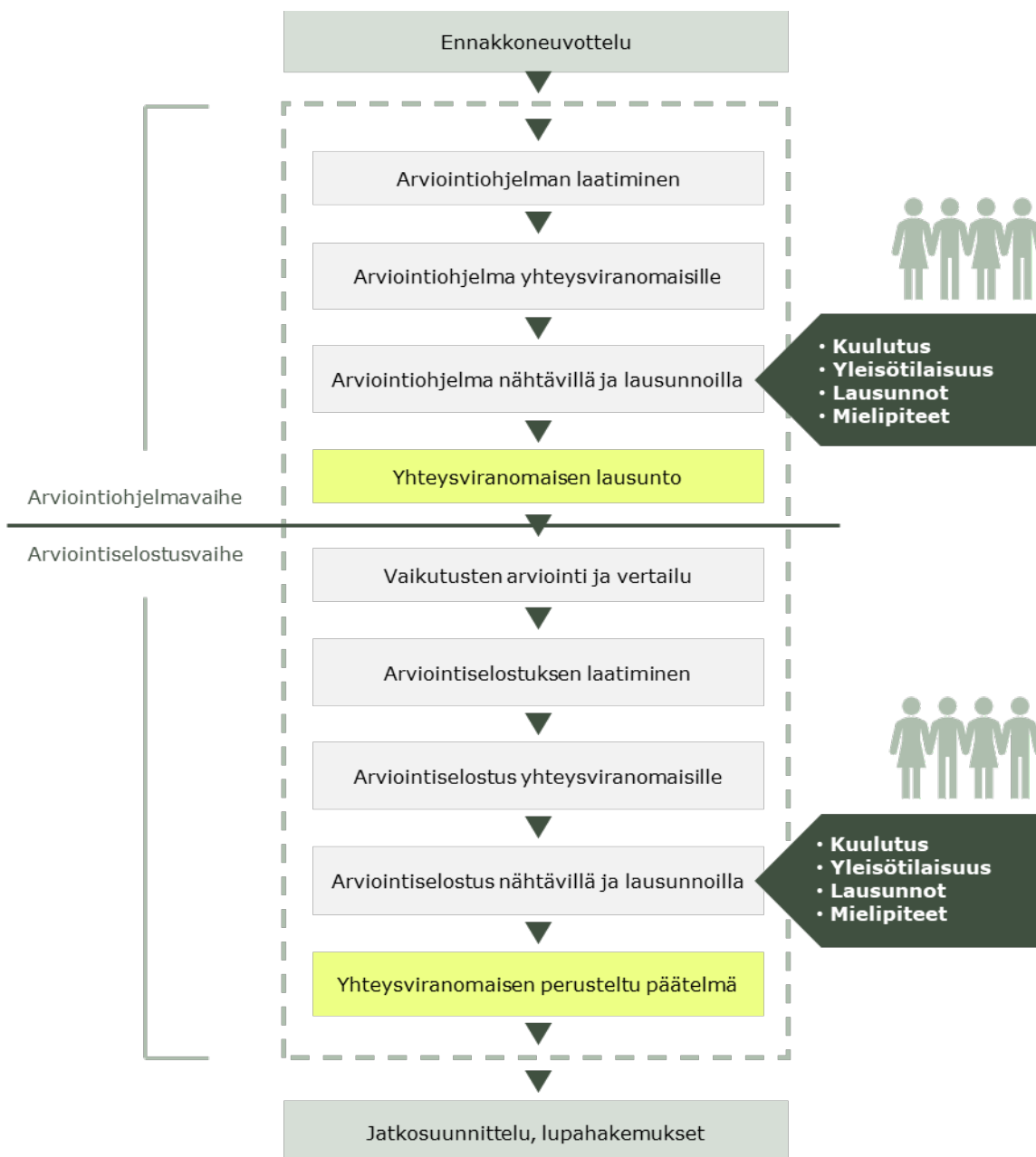
5.2.1 Yleistä

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin. Onkin säädetty, että viranomainen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen sekä lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (Pölönen ja Perho 2018).

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-2) ja seuraavissa luvuissa 5.2.2–5.2.5.



Kuva 5-2. YVA-menettelyn vaiheet.

5.2.2 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 25.11.2025. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi viranomaistahojen edustajia Itä-Suomen aluehallintovirastosta, Pohjois-Savon ELY-keskuksesta, Kuopion kaupungilta (kaavoitus ja ympäristönsuojelu), Suomen ympäristökeskuksesta ja Säteilyturvakeskuksesta.

5.2.3 YVA-ohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

Tässä YVA-ohjelmassa esitetään seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötärpeestä ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdot ja nollavaihtoehto. Tämän hankkeen toteutusvaihtoehdoiksi on lähtökohtaisesti etsitty ratkaisut, mitkä aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa, mutta olisivat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavat ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoiset.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.
- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä olettamuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa.

Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä enintään 60 päivää). Tässä YVA-menettelyssä YVA-ohjelman nähtävilläoloaika on todennäköisesti 60 päivää, sillä hankkeeseen sovelletaan Espoon sopimuksen mukaista kansainvälistä kuulemistä.

Hankkeen kuulutusaikana viranomaiset, lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää lausuntoja ja mielipiteitä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Kansallisen kuulemismenettelyn yhteydessä toteutetaan samanaikaisesti kansainvälinen kuuleminen. Yhteysviranomaisen koostaa kaikki YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

5.2.4 YVA-selostus

YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). YVA-selostuksessa tulee kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu selostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa kuvaus hankkeesta, ympäristön nykytilasta, hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaikutusten lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto.

YVA-selostuksesta kuulutetaan aikanaan samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta, ja YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana toteutetaan kansallisen kuulemisen kanssa samanaikaisesti kansainvälinen kuuleminen niiden Espoon sopimuksen osapuolien kanssa, mitkä ovat ilmaisseet osallistuvansa arviointimenettelyyn. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. YVA-selostuksen ja siitä annettujen sekä kansallisen että kansainvälisen kuulemismenettelyiden lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta yhteysviranomaisen laatii oman perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

5.2.5 Perusteltu päätelmä

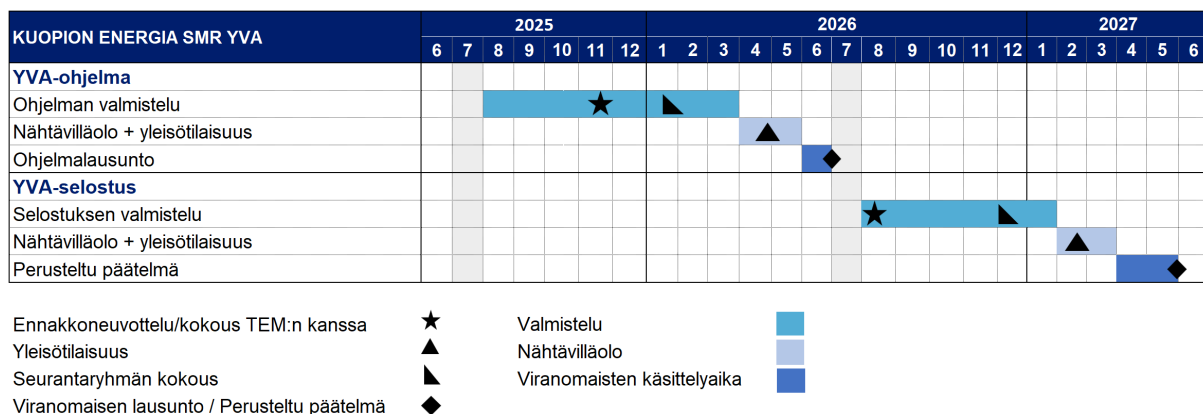
Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen asianmukaisuuden sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista YVA-selostuksen perusteella kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Yhteysviranomaisen huolehtii päätelmän tiedoksiannosta.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä.

5.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn alustava aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-3). YVA-ohjelma on valmistunut maaliskuussa 2026, ja yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta valmistuu arviolta kesäkuussa 2026. YVA-selostuksen laadinta aloitetaan heti ohjelmavaiheen jälkeen. Tavoitteena on saada YVA-selostus valmiiksi vuoden 2026 lopussa ja YVA-menettely päätökseen kevään 2027 aikana. Aikatauluun voi tulla muutoksia esimerkiksi lausun-
tomenettelyn vuoksi.



Kuva 5-3. Alustava arvio hankkeen YVA-menettelyn aikataulusta.

5.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

5.4.1 Kuuluttaminen ja nähtävilläolo

YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle työ- ja elinkeinoministeriölle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla verkkosivuillaan (ks. luku 5.2.3). Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa.

Hankkeen kuulutusaikana lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Mielipiteet voivat koskea esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

YVA-selostuksesta kuulutetaan aikanaan samalla tavoin kuin YVA-ohjelmasta, ja kuulutusaikana lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä YVA-selostuksesta yhteysviranomaiselle (ks. luku 5.2.4).

5.4.2 Tiedottaminen ja osallistuminen

5.4.2.1 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpano on esitetty ohessa. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii AFRY Finland Oy.

Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä niitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmään kutsutut tahot:

Kuopion kaupunki	Suomen ympäristökeskus
Iisalmen kaupunki	Kuopion kulttuurihistoriallinen museo
Juuan kunta	Pohjois-Savon liitto
Kaavin kunta	Pohjois-Savon pelastuslaitos
Lapinlahden kunta	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Leppävirran kunta	Traficom
Pielaveden kunta	Väylävirasto
Rautavaaran kunta	Puolustusvoimat
Siilinjärven kunta	Luonnonvarakeskus
Suonenjoen kaupunki	Huoltovarmuuskeskus
Tervon kunta	Kallaveden kalatalousalue
Tuusniemen kunta	Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry
Työ- ja elinkeinoministeriö	Kuopion Vesi Oy
Lupa- ja valvontavirasto	Kuopion Sähköverkko Oy
Itä-Suomen elinvoimakeskus	Savon Voima Verkko Oy
Säteilyturvakeskus	Mondi Powerflute Oy

NG Nordic Finland Oy	Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry
Jätekkukko Oy	Päivärannan Asukasyhdistys ry
Rudus Oy	Päivärannan siirtolapuutarhayhdistys
Etelä-Siilinjärven asukasyhdistys	Ranta-Toivala – Uuhimäki kyläyhdistys ry
Haminalahden nuorisoseura/kyläyhdistys	Vuorelan kylätoimikunta
Kettulanlahden asukastoimikunta	Wanhan Haapaniemen asukasyhdistys
Kuopion Luonnon Ystävain Yhdistys ry	Business Kuopio
Kuopion talviuimarit ry	GTK
Lintuyhdistys Kuikka ry	Fortum Power and Heat Oy
Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry	Teollisuuden Voima Oy
Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri	Posiva Oy
Savo-Karjalan Luontoliitto	

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 20.1.2026. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa vaikutusten arvioinnin lähtötietoaaineistoista, kaukolämmön tuotantoon suunniteltujen pienydinvoimaloiden kaupallisesta valmiudesta sekä YVA-menettelyssä mukana olevien laitospaikkojen valinnasta.

Seurantaryhmä kokoontuu toisen kerran YVA-selostusvaiheessa.

5.4.2.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi tiedotus- ja keskustelutilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. Yleisötilaisuudet kutsuu koolle yhteysviranomaisen työ- ja elinkeinoministeriö, ja niistä tiedotetaan YVA:n internetsivuilla.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana. Tapaamisessa esitellään hanketta ja YVA-ohjelmaa, ja yleisö saa esittää niistä näkemyksiään ja kysymyksiä.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

5.4.2.3 Sidosryhmätilaisuudet

Kuopion Energia haluaa vastata sidosryhmien tiedontarpeeseen. Yritys on järjestänyt keväällä 2025 kutsutilaisuuden, jossa taustoitettiin pienydinvoimahanketta medialle sekä valikoiduille sidosryhmille (kuten virkamiehille ja kuntapäätäjille). Avoin infotilaisuus kuopiolaisille järjestettiin yrityksen toimitalolla syyskuussa 2025. Tilaisuuksia jatketaan säännöllisesti hankkeen edetessä, useamman kerran vuodessa. Yritys suhtautuu positiivisesti myös sidosryhmien esittämiin kutsuihin tulla esittelemään hanketta. Kuopion Energia on osallistunut mm. Kuopion kaupungin tilaisuuksiin, esiteltyt hanketta alan opettajille sekä

Haminalahden kyläyhdistyksen tilaisuudessa. Myös pelastusviranomaisille on suunniteltu erillistä tilaisuutta keväälle 2026.

5.4.2.4 Mielipidekyselyt kuntalaisille

Kuopion Energia on tehnyt vuonna 2025 mielipidekyselyn erityisesti Kuopion ja lähiseutujen asukkaille, josta ilmeni vastaajien suhtautuminen pienydinvoimaan. Kyselyä tullaan toistamaan vuosittain YVA-menettelyn aikana. Kyselyllä lisätään asukkaiden tietoisuutta hankkeesta ja sen vaikutuksista, ja saadaan tärkeää tietoa heidän mielipiteistään ja näkökulmistaan.

5.4.3 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan työ- ja elinkeinoministeriön internet-sivujen välityksellä.

Kuopion Energia tiedottaa hankkeen etenemisestä ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista hankkeen omalla www-sivustolla [<https://www.kuopionenergia.fi/vastuullisuus/pienydinvoima/>]. Sivustolla on taustaa hankkeen YVA- ja lupamenettelystä, linkki YVA-aineistoihin yhteysviranomaisen www-sivustolle sekä palautekanava kansalaisia varten.

Virallinen YVA-menettelyä koskeva palaute tulee kuitenkin toimittaa suoraan yhteysviranomaiselle.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista tiedotetaan säännöllisesti hankkeen edetessä. Paikallisia asiakkaita ja sidosryhmiä tiedotetaan erityisesti uutiskirjeen ja Sähköviesti-asiakaslehden välityksellä. Yleisesti tiedotetaan myös sosiaalisen median kanavissa, tiedotteiden, mediajulkisuuden, erilaisten infotilaisuuksien ja -materiaalien sekä esitelmien välityksellä niin paikallisesti kuin valtakunnallisesti. Myös maksettua mainontaa on mahdollisuus käyttää.

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arviointi kohdennetaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Tässä hankkeessa keskeisimpiä vaikutuskokonaisuuksia ovat alustavasti arvioiden:

- Kaukolämmön siirtolinjan rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöön (hankevaih-toehto VE2)
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset luontoon
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen
- Vaikutukset ilmastoon (positiivinen vaikutus).

Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen ja käytön aikaisia että toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan (ns. nollavaihtoehto). Arvioinnissa tuodaan esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet.

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arvioina. Arviointityön perustana käytetään olemassa olevia ja julkisista lähteistä saatavia aineistoja sekä osana arviointityötä tehtäviä selvityksiä ja mallinnuksia (ks. luku 6.3).

6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan sekä hankealueelle että alueen ulkopuolelle kohdistuvia vaikutuksia. Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se määritellään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Jos arviointityön aikana käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Ympäristövaikutuksille on alustavasti määritelty seuraavat tarkastelualueet:

- Hankkeen **maankäyttövaikutuksia** tarkastellaan eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankkeen toimintojen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen toimintojen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin

alueidenkäyttötavoitteisiin. Arvioinnissa hyödynnetään myös muissa arviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita (esim. vakavan onnettomuustilanteen mallinnus, melu, luonto, liikenne) ja vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti siinä laajuudessa kuin nämä vaikutusarviot edellyttävät.

- **Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten** tarkastelualueen laajuudeksi on alustavasti määritelty noin kaksi kilometriä hankealueen ympärillä. Vaikutuksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin tarkastellaan 3–5 kilometrin säteellä hankealueesta. Tarkastelualueen laajuus perustuu hankkeen arvioituun visuaaliseen vaikutusalueeseen. Tarkastelualueita laajennetaan tarvittaessa, mikäli arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin.
- Vaikutuksia **arkeologiseen kulttuuriperintöön** arvioidaan maalla laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjan alueella sekä niiden läheisyydessä (enintään 100 metrin etäisyydellä). Vedenalaisen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan lisäksi mahdollisista ruoppauksista ja kaukolämmön siirtoputken asennustöistä syntyvä sedimenttien pölyäminen. Kohteet huomioidaan arviolta noin 500 metrin etäisyydeltä.
- **Meluvaikutuksia** tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä melumallinnuksessa arvioidaan hankkeesta aiheutuvan. Melun leviämismallinnuksen tarkastelualueena on noin kahden kilometrin etäisyys laitosalueesta. Tarvittaessa tarkastellaan vaikutus tunnistettuihin herkkiin kohteisiin tai luonnonsuojelualueille asti.
- **Tärinävaikutuksia** tarkastellaan hankealueen läheisyydessä arviolta noin yhden kilometrin säteellä hankealueesta.
- **Liikennevaikutuksia** tarkastellaan arvioimalla rakentamiseen ja toimintaan liittyvät kuljetusmäärät ja pääasialliset reitit laitosalueelle johtavilla liikenneväylillä.
- Hankkeen **ilmanlaatuvaikutuksia** arvioidaan hankealueella ja sen lähiympäristössä.
- **Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia** arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden (mm. melu, maisema, liikenne) vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti siinä laajuudessa, kuin mitä hankkeen vaikutusarviot osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Osa sosiaalisista vaikutuksista (esim. elinolosuhteiden muutokset) ulottuu laajemmalle alueelle ja niitä arvioidaan seutukohtaisesti. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmäyhteistyön tuloksia.
- **Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjan alueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä, alueilla, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutukset ulottuvat. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle.
- Hankkeen **vesistövaikutuksia** tarkastellaan pienydinvoimalan laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjan läheisyydessä tai alueella olevien vesimuodostumien ja pienten vesien kuten purojen ja lampien osalta. Vesistövaikutukset arvioidaan myös maalta tulevien hulevesien osalta.
- Vaikutukset **kasvillisuuteen ja eläimistöön** arvioidaan laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjan alueella ja niiden lähiympäristössä. Kasvillisuusvaikutuksia arvioidaan noin 100–500 metrin säteellä. Eläimistövaikutuksia tarkastellaan laajemmin. Vaikutuksia suojelualueisiin arvioidaan niiden **suojelualueiden** osalta, jotka sijaitsevat hankkeen toimintojen läheisyydessä, noin kilometrin säteellä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.
- **Ilmastovaikutusten** tarkastelualue yltää kuntatason ilmastotavoitteista aina globaaleihin tavoitteisiin sekä ilmastomuutoksen etenemiseen. Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta tarkastellaan hankealuetta. Ilmastovaikutuksia

arvioidaan laskennallisesti huomioiden hankkeen elinkaaren aikana syntyvät kasvi-huonekaasupäästöt.

- Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** tarkastellaan keskittyen hanke-alueella esiintyviin luonnonvaroihin, joiden hyödyntämiseen voi aiheutua rajoitteita, sekä hankkeen toteuttamisen vaatimiin luonnonvaroihin yleisellä tasolla luonnonvarojen kestäväen käytön näkökulmasta.
- **Vakavan onnettomuuden** vaikutusten tarkastelualue on 300 kilometriä.
- **Onnettomuus- ja häiriötilanteiden** vaikutuksia arvioidaan siinä laajuudessa, kuin mitä mahdollisesti laadittavien riskinarviointien perusteella arvioidaan hankkeesta aiheutuvan.

6.3 Käytettävissä olevat lähtötiedot ja hankkeessa tehtävät selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnin perustana käytetään olemassa olevia ja julkisista lähteistä saatavia aineistoja sekä laitoksen esisuunnittelusta saatavaa tietoa. Molempien hankealueen asemakaavoitusta varten on laadittu erilaisia selvityksiä, joita hyödynnetään YVA-menetelyssä. Ympäristövaikutusten arviointityön osana tähän hankkeeseen liittyen on tehty YVA-ohjelmavaiheessa seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Rakennettavuusselvitys Sorsasalossa ja Hepomäessä (AFRY Finland Oy 2025e)
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys Sorsasalossa ja Hepomäessä (AFRY Finland Oy 2025a; Liite 2)
- Pohjaeläinselvitys (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b; Liite 3)
- Vesikasvillisuuskartoitus Kallavedellä (AFRY Finland Oy 2026; Liite 4)
- Luonnollisen seismisyyden tarkastelu (AFRY Finland Oy 2025g)
- Arkeologinen vedenalaisinventointi (Stella Maria Oy 2025; Liite 5)

Näiden selvitysten tuloksia on hyödynnetty jo YVA-ohjelmaa laatiessa.

YVA-selostusvaiheen aikana tehdään ympäristövaikutusten arviointityön tueksi seuraavat selvitykset:

- Sedimenttinäytteenotto ja haitta-aineiden määrittäminen Kallavedellä
- Liito-oravaselvitys Sorsasalossa ja Hepomäessä
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten täydennys Sorsasalossa ja Hepomäessä
- Pesimälinnustoselvitys Sorsasalossa ja Hepomäessä
- Viitasammakkoselvitys Sorsasalossa
- Kirjoverkkoperhosselvitys Hepomäen hankealueen läheisyydessä
- Rakentamisen ja toiminnan aikaisen melun mallinnus
- Yhteismelumallinnus (Sorsasalo)
- Havainnekuvat pienydinvoimalasta
- Vakavan onnettomuuden mallinnus
- Tärinäselvitys (Hepomäki)

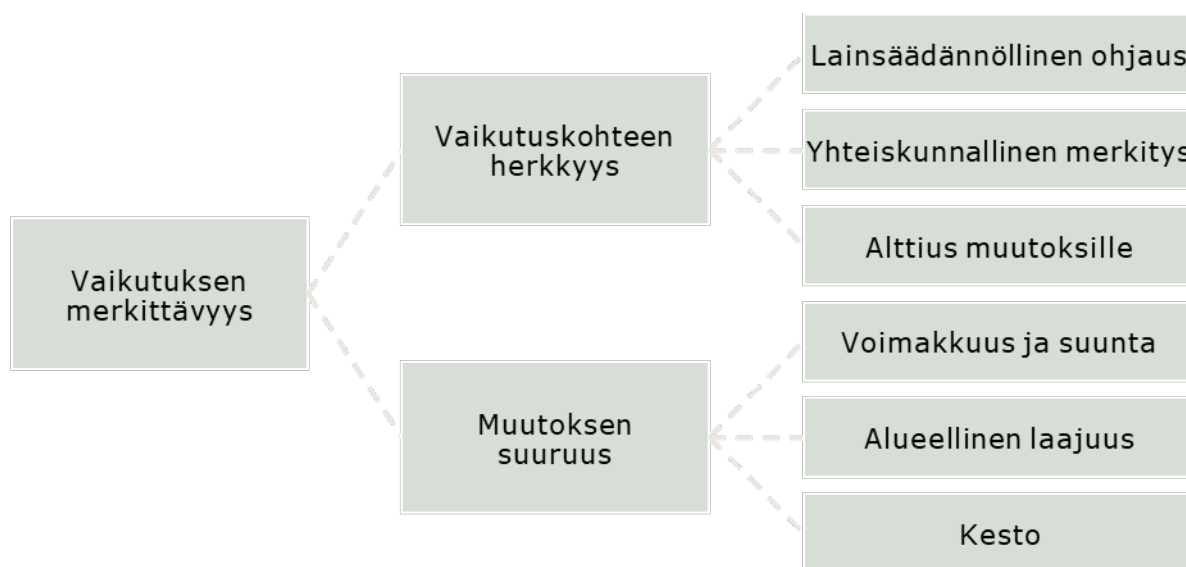
Edellä mainittujen selvitysten tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa

(Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa alueen tai kohteen herkkyys sekä hankkeen aiheuttaman muutosten suuruus (Kuva 6-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus (lait, ohjelmat, ohjeistot, kaavoitus), alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Yhteiskunnalliseen merkitykseen vaikuttavat muun muassa alueen virkistyskäyttö- ja luontoarvot, vaikutuksen kokijoiden määrä ja ristiriitojen mahdollisuus. Muutosalttuteen vaikuttavat puolestaan kyky sietää muutoksia ja herkkien kohteiden määrä. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 6-1. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa (Taulukko 6-1) esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Taulukko 6-1. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Hankkeen myönteiset, kielteiset ja neutraalit ympäristövaikutukset kootaan vertailua varten taulukkoon. Kaikkia YVA-menettelyyn sisällytettäviä vaihtoehtoja vertaillaan siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi. Samalla arvioidaan hankkeen toteutettavuutta ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

7 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

7.1 Nykytila

7.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. (Suomen ympäristökeskus 2025a)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen,
- Tehokas liikennejärjestelmä,
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö,
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat,
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Vähähiiliseen yhteiskuntaan siirtymisen tukeminen on yksi alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksista. Vähähiilinen yhdyskuntakehitys on välttämätöntä, jotta Suomi kykenee täyttämään Pariisin ilmastopimuksen mukaiset päästövähennysvelvoitteet. (Suomen ympäristökeskus 2025a)

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen -kokonaisuuden yhtenä tavoitteena on luoda edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. (Suomen ympäristökeskus 2025a)

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin kuvataan tarkemmin ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa.

7.1.2 Maakuntakaavat

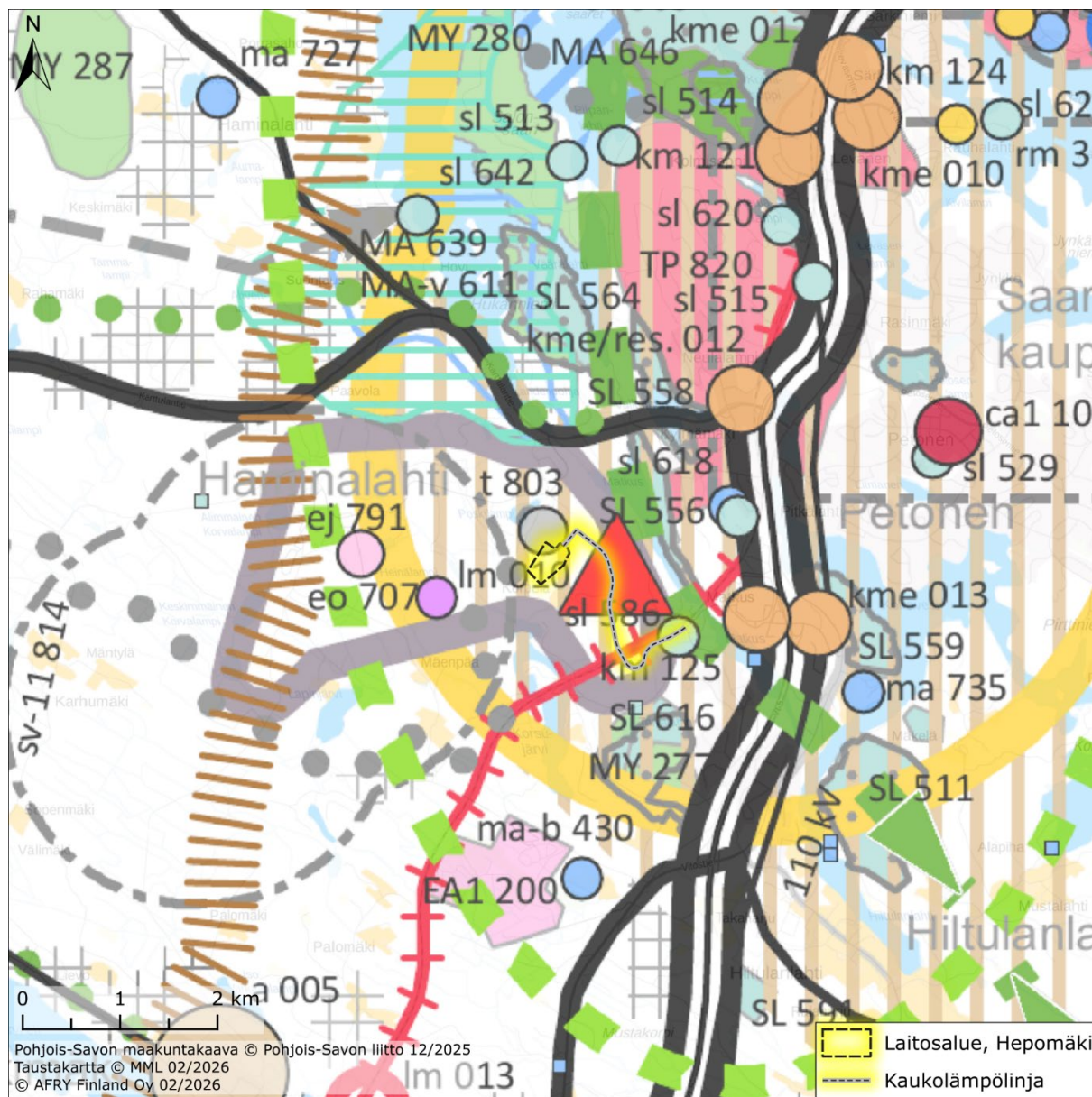
Pohjois-Savon alueella on käynnissä koko maakunnan kattava maakuntakaavan päivitystyö, jossa Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 valmistellaan kolmessa osassa: 1. vaihe vuosina 2017–2018, 2. vaihe vuosina 2019–2024 ja 3. vaihe vuosina 2023–2026. (Pohjois-Savon liitto 2025d)

Alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt 19.11.2018 ja Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 17.12.2024. 1. vaihemaakuntakaava on tullut voimaan 1.2.2019 ja siinä on käsitelty seuraavat teemat: vähittäiskaupan suuryksiköt, tavalliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven

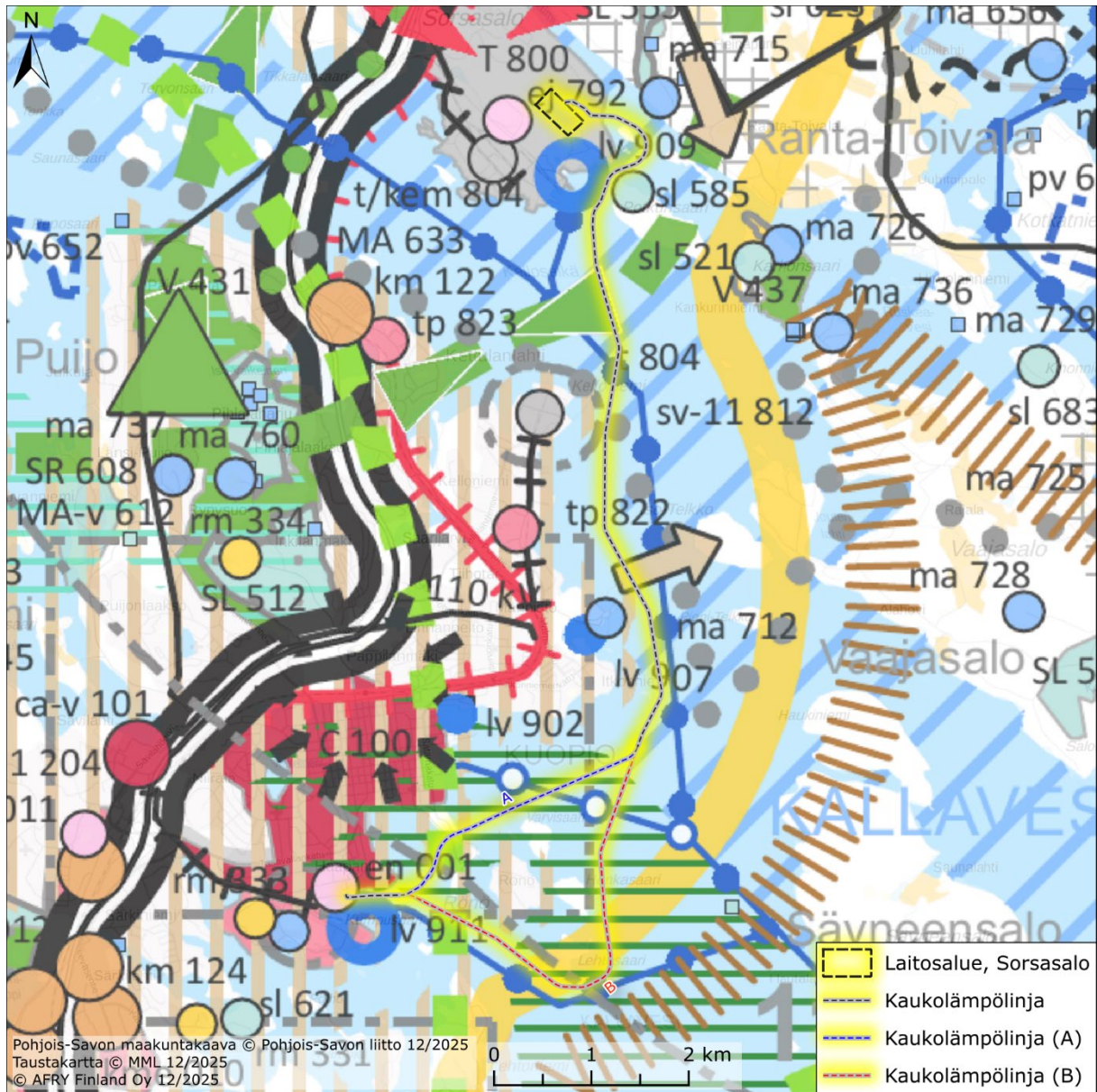
kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet. (Pohjois-Savon liitto 2025d)

Maakuntahallitus määräsi 24.2.2025 § 17 päätöksellään Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 26.2.2025. 2. vaihemaakuntakaavasta on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen ja kaikki valitukset koskevat tuulivoimatemaa. 2. vaihemaakuntakaavassa on käsitelty seuraavat teemat: aluerakenteen ja kehittämisperiaatteiden, liikennejärjestelmän, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen, kulttuuriympäristön, energian, yhdyskuntatekniikan ja teknisen huollon teemakokonaisuuksia sekä Joroisten osalta kaikkia teemoja. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos. (Pohjois-Savon liitto 2025c)

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihemaakuntakaava on voimaan tullessaan 26.2.2025 kumonnut tai muuttanut osan 1. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnöistä sekä kumonnut valtaosan Kuopion seudun maakuntakaavasta. (Pohjois-Savon liitto 2025c)






Kuva 7-1. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä Hepomäestä hanketoiminnoilla.








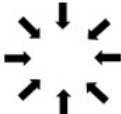
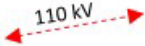


Kuva 7-2. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä Sorsasalosta hanketoiminnoilla.





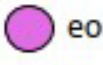
Voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa hankealueille ja niiden ympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnyt ja -määräykset:


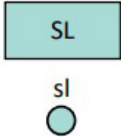
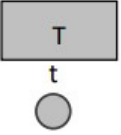

Kaava-merkintä	Selite
	VIITOSKÄYTÄVÄN, YSIKÄYTÄVÄN JA 23-KÄYTÄVÄN KEHITTÄMISVYÖHYKKEET (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>) Merkinnytllä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaisten valtatie 5 ja Savon radan, valtatie 9 sekä valtatie 23 ja Pieksämäki-Varkaus-Joensuu radan muodostamat ylimaakunnalliset aluekehittämisen ja elinkeinotoimintojen kehittämisyöhykkeet. <i>Kehittämisperiaate:</i>

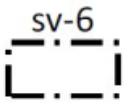
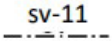


	<p>Vyöhykkeitä kehitetään elinvoimaisina kansainvälisinä kehitys- ja liikennekäytävänä, joiden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, joukkoliikenteen ja kestävästä liikkumisesta edistämiseen, liikenteen ja matkailun palvelujen ja yritystoiminnan edistämiseen sekä kaikkien käyttövoimavaihtoehtojen saatavuuteen (AFIR-asetus). Lisäksi huomiota tulee kiinnittää liikenneympäristön laatuun, liikenteen haittojen vähentämiseen ja ekologisten yhteyksien jatkuvuuteen.</p> <p>Viitoskäytävän ja Ysikäytävän kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatie 5 ja 9 sekä Savon rata kuuluvat yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon. Kuopion kaupunkiseutu on TEN-T kaupunkisolmukohta.</p> <p>Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkea-luokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Lisäksi on otettava huomioon digitalisaation ja liikenteen automaation tarpeet.</p> <p>Vyöhykkeillä tulee parantaa sekä turvata taajamajunaliikenteen kehittämisedellytykset.</p>
	<p>KUOPIO-SIILINJÄRVI-TAHKO MATKAILUN KEHITTÄMISKÄYTÄVÄ (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävä matkailun kehittämiskäytävä Kuopion, Siilinjärven ja Tahkon matkailukeskuksen välillä.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Matkailukeskusten ja -alueiden verkottumista kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Kehittämiskäytävän suunnittelussa on otettava huomioon matkailun tarvitsema seudullinen, kestävä saavutettavuutta tukeva, liikennejärjestelmä ja sen edellyttämä maankäytön suunnittelu.</p>
	<p>TAAJAMATOIMINTOJEN KEHITTÄMISVYÖHYKE (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnan suurimmat monipuolisen palvelutarjonnan taajamat sekä Tahkonmatkailutoimintojen alueet, joiden yhdyskuntarakenteen kehittämisellä on merkitystä koko maakunnan kannalta. Vyöhyke kattaa alueidenkäytön yhteensovittamista edellyttäviä asumiseen, palvelu-, teollisuus- ja työpaikkatoimintoihin, virkistykseen, luonnonsuojeluun sekä liikenteelle ja logistiikalle varattavia alueita. Merkintään sisältyy periaatetasolla laajentumisvaraa, jonka toteutusedellytykset selvitetään yksityiskohtaisessa suunnittelussa.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Taajamatoimintojen kehittämisyöhykkeen yhdyskuntarakennetta tulee kehittää ja tehostaa nykyiseen rakenteeseen tukeutuen. Joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä tulee parantaa. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee vahvistaa alueiden omaleimaisuutta sekä virkistys-, luonto- ja kulttuuriympäristön arvoja. Vyöhykkeen suunnittelussa ja rakentamisessa on pyrittävä edistämään paikallista energiaomavaraisuutta ja otettava huomioon kestävä sopeutuminen ilmastonmuutokseen. Päivittäisten palveluiden saatavuus, riittävät ulkoilu- ja lähivirkistysmahdollisuudet sekä kävely- ja pyöräily-yhteydet seudullisille virkistysalueille on turvattava. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää ekologisen</p>








	<p>verkon kytkeytymistä niin vyöhykkeen sisällä kuin sen ulkopuolelle. Liikenne on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa heikennä merkittävästi Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.</p> <p>Iisalmen, Kuopion, Siilinjärven ja Varkauden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden koon alarajat osoitetaan Merkinnät- ja määräykset -asiakirjan liitekartoissa.</p>
	<p>VESIMATKAILUN KEHITTÄMISALUE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Vesimatkailun kehittämisalueina osoitetaan maakunnallisesti merkittävät järvi-alueet, joiden kehittämistarpeet kohdistuvat ensisijaisesti järviluontoon liittyvien aktiviteettien, veneilyn, melonnan ja kalastuksen edistämiseen. Kehittämisalueeseen kuuluu myös erityisiä alueita, joilla yhdistyy asuminen, loma-asuminen, matkailu ja virkistys.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Vesimatkailun kehittämisessä ja alueen käytön suunnittelussa edistetään suojelualueverkoston, arvokkaiden maisema-alueiden ja arkeologisen (ml. vedenalaisen) kulttuuriperinnön ekologisesti ja kulttuurisesti kestävästä hyödyntämisestä.</p> <p>Kansallisen kaupunkipuiston saaristossa Kallavedellä tulee edistää kestävästä saavutettavuutta. Saaristossa on tarve rantautumispaikoille ja päivämattakailijoiden tukikohdille.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i></p> <p>Varkaudessa ja Joroisissa vesimatkailun kehittämisessä tulee ottaa huomioon erittäin uhanalaisen saimaannorpan esiintyminen.</p>
	<p>KIERTOTALOUDEN KEHITTÄMISALUE (<i>Hepomäki</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät kiertotalouden kehittämisalueet.</p>
	<p>LUONNON YDINALUE (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.</p>
	<p>EKOLOGINEN YHTEYS (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät ekologiset yhteydet. Nämä voivat olla maa- ja metsätalouksikäytössä olevia alueita. Ekologiset yhteydet kytkevät maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja omaavia alueita toisiinsa. Ekologinen yhteys turvaa lajiston liikkumis- ja leviämismahdollisuuksia.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Ekologisen yhteyden säilyminen turvataan välttämällä sen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että muodostuu vaikutuksiltaan laajoja, pysyviä tai pitkäkestoisia epäjatkuvuuskohtia. Ekologiseen yhteyteen vaikuttavan</p>

	<p>suunnittelun tai lupaa edellyttävän toimenpiteen yhteydessä on huolehdittava, että maakunnallisesti merkittävä ekologinen yhteys säilyy tai toteutuu jatkuvuuden turvaavalla tavalla. Kestävä metsätalous on yksi keino turvata ekologisen yhteyden säilyminen.</p>
	<p>YHDYSKUNTARAKENTEEN LAAJENEMISSUUNTA (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävää yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Yhdyskuntarakenteen laajentamista suunniteltaessa tulee varmistaa liikenteelliset edellytykset uusien alueiden toteuttamiselle sekä turvata virkistys- ja ekologiset yhteydet, luontoarvot sekä maisemalliset arvot.</p>
	<p>YHDYSKUNTARAKENTEEN EHEYTTÄMISTARVE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntarakenteen ja toimivan raidejoukkoliikenteen kehittämisen kannalta tavoiteltavat, maakunnallisesti merkittävät eheyttämistarpeet.</p> <p><i>Kehittämisperiaate:</i></p> <p>Aluetta kehitetään joukkoliikenteeseen ja erityisesti raideliikenteeseen tukeutuvana, tehokkaasti rakennettuna taajama- tai keskustatoimintojen alueena. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon liityntäpysäköinti.</p>
	<p>SÄHKÖNSIIRTOLINJAN YHTEYSTARVE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan uusia sähkönsiirtolinjojen pitkän aikavälin yhteystarpeita, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.</p>
	<p>KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE TAI KOHDE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet (MA, ma) sekä perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat perinnebiotoopit (ma-b). Merkintä nostaa esille maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön, jonka suojele- tai säilymisedellytykset ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa.</p> <p><i>Suunnittelumääräys MA- ja ma-merkinnöille:</i></p> <p>Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön vaalimisen näkökulmasta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen.</p> <p>Rakennusten säilyttävään korjaamiseen tulee pyrkiä myös päästövaikutusten vuoksi.</p>
	<p>TAAJAMAN KULTTUURIYMPÄRISTÖ (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnän alueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja -alueet on esitetty osa-aluekohtaisissa liitekartoissa maakuntakaavan mittakaavan vuoksi.</p>

	<p>KANSALLINEN KAUPUNKIPUISTO (<i>Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan Kuopion kansallisen kaupunkipuiston aluetta.</p>
	<p>KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE (<i>Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan Iisalmen, Kuopion, Siilinjärven ja Varkauden keskus- tojen ydinalueet, joille sijoittuu keskustahakuisia erikoiskaupan ja hallinnon palveluita, vähittäiskaupan suuryksiköitä ja asumista. Merkinnän osoitta- malle alueelle voidaan sijoittaa seudullisesti merkittäviä vähittäiskaupan suuryksiköitä.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueiden käytön suunnittelussa tulee luoda edellytykset korkeatasoisen ja vetovoimaisen keskusta-alueen kehittämiselle ja monipuolisten erikoiskau- pan palveluiden sijoittumiselle sekä erityisesti Kuopion keskustassa kan- sainvälisten, ylimaakunnallisten ja maakunnallisten toimintojen sijoittumi- selle. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen kaupunkiku- vaan, kulttuuriympäristön arvoihin, saavutettavuuteen sekä alueen liittymi- seen muuhun kaupunkirakenteeseen.</p> <p>Alueiden käytön suunnittelussa on hyvä yhdistää asumista, liiketiloja ja toi- mistoja yhdeksi kokonaisuudeksi. Yhdyskuntarakenteen kaupunkimaisuus on varmistettava tiivistämällä ja täydentämällä olemassa olevaa kaupunki- rakennetta kestävin periaattein. Keskusta-alueilla tulee kiinnittää erityistä huomiota kävely- ja pyöräilypainotteisiin ratkaisuihin ja kävelykeskustojen kehittämiseen. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alu- een liikennejärjestelyihin ja sujuvien matkaketjujen muodostamiseen liiken- nemuodosta toiseen.</p>
	<p>JÄTTEENKÄSITTELY- JA KIERTOTALOUSALUE (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan jätteenkäsittely- ja kiertotalousalueet. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>ENERGIAHUOLLON ALUE (<i>Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan merkittävimmät energihuollon alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>MAA-AINESTEN OTTOALUE SORAN, MOREENIN JA HIEKAN OTTOA SEKÄ KALLIONLOUHINTAA VARTEN (<i>Hepomäki</i>) Merkinnällä osoitetaan maa-aineshuollon kannalta tärkeimmät soran, mo- reenin tai hiekanottoalueet sekä kallionlouhinta-alueet.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Laajoilla tai usean toimijan käyttämillä maa-ainesten ottoalueilla ottosuun- nitelmien tulisi perustua koko alueen käsittävään osayleiskaavaan tai mai- semaselvitykseen (MAL 5.1 §).</p> <p>Kun ottoalue sijaitsee ge -osa-alueilla tai on MY-alueen ympäröimä, aluee- seen kohdistuu seuraava suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon ympäröivän harjualueen maisemalliset arvot ja harjumuodostuman luonteenomaiset piirteet sekä ympäröivä vesi- ja kulttuurimaisema. Ennen alueilla tehtävää maa-ainestenottoa tulee olla hyvissä ajoin yhteydessä museoviranomai- seen, jotta arkeologisen inventoinnin tarve voidaan arvioida.</p>

	<p>Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pintavalumaolosuhteisiin.</p>
	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA (Hepomäki)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan kallio- ja harjualueet alueet, joilla on maa-ainelain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Merkinnällä osoitetaan myös arvokkaita kallio- ja moreenikohteita, hiekkarantoja, kivikkoja, serpentiinikallioita sekä tuuli- ja rantakerrostumia. Lisäksi merkinnällä osoitetaan kallioperän suojeluja opetuskohteet.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella otettava erityisesti huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni-, kalliomuodostuman, hiekkarannan, kivikon sekä tuuli- ja rantakerrostumien luonteenomaiset piirteet.</p>
	<p>LUONNONSUOJELUALUE (Hepomäki ja Sorsasalo)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.</p>
	<p>TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE TAI -KOHDE (Hepomäki ja Sorsasalo)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joilla on liikenteellisiä tai ympäristövaikutuksia.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään. Alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomioita liikenneturvallisuuteen ja alueen kestävään saavutettavuuteen. Seveso III-kohteiden voimassa olevat suojaetäisyydet on tarkistettava.</p>
	<p>TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE TAI -KOHDE, JOLLE SAA SIJOITTA A VAA RALLISIA KEMIKAALEJA VALMISTAVAN TAI VARASTOIVAN LAITOKSEN (Sorsasalo)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kemianteollisuuden alueet.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen käytön ja sen lähiympäristön suunnittelussa tulee huomioida vaarallisten kemikaalien käytöstä ja varastoinnista aiheutuvat ympäristöriskit. Seveso III-kohteiden voimassa olevat suojaetäisyydet on tarkistettava.</p>

	<p>Sotilasilmailun tilapäisten lentopaikkojen suojavyöhyke sv-6 (säde 12 km, Vieremä, Tervo, Siilinjärvi-Kuopio ja Varkaus-Joroinen) (<i>Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan toiminnan vuoksi rajoitettava.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon sotilasilmailun tilapäisestä lentopaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja luvituksessa on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain mukainen lausunto suunnitelmista, joissa alueelle sallitaan yli 30 m korkea rakennus tai rakennelma.</p>
	<p>SUOJAVYÖHYKE, sv-11 (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan Seveso III -direktiivissä tarkoitettujen tuotantolaitosten suojavyöhykkeet. Ajantasaiset suojavyöhykkeiden tiedot tulee tarkistaa viranomaiselta (TUKES).</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§).</p> <p>Suunniteltaessa alueen maankäyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille, toiminnanharjoittajalle sekä Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle, jos laajennushanke tai käyttötarkoituksen muutos lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää merkittävästi. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa.</p> <p>Suojavyöhykkeen rajan sisäpuolella alueen käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon mahdolliset jätteenkäsittelyalueen ympäristövaikutukset.</p>
	<p>SATAMA-ALUE (<i>Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan matkustaja- ja/tai tavaraliikenteen käytössä olevat syväsatamat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Satama-alueilla vedenalaisten muinaisjäännösten inventointitarve on selvitettävä ennen kuin alueilla tehdään vedenpohjaa muuttavia vesirakennustoita.</p>
	<p>VENESATAMA, UITON TOIMINTAPAikka (<i>Sorsasalo</i>) Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät veneilyn käytössä olevat satamat ja laiturit sekä uiton toimintapaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>

	<p>YHDISTETTYJEN KULJETUSTEN TERMINAALI (<i>Hepomäki</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan Itä-Suomen yhdistettyjen kuljetusten terminaalin yleispiirteistä sijoittumispaikkaa.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i></p> <p>Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000-verkoston kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.</p> <p>Alueen käyttöä on suunniteltava niin, ettei melutaso alueen läheisillä taajamatoimintojen alueilla ylitä 55 dBA.</p>
	<p>SAVONRATA: KAKSIRAITEINEN NOPEAN LIIKENTEEN PÄÄRATA (<i>Hepomäki ja Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan nopealle junaliikenteelle vaiheittain kehitettävä kaksiraiteinen päärata, Savonrata, jolla tavoitenopeus on vähintään 160 km/h. Savonrata on pääväyläasetukseen ja yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon kuuluva rata. Merkintä sisältää myös uudet seisakkeet, terminaalit ja kohtaamispaikat sekä tasoristeyspoistot ja niiden edellyttämät tiejärjestelyt. Lisäksi merkintä mahdollistaa linjausmuutokset samassa maastokäytävässä. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i></p> <p>Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkoston kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viheryhteyksien säilymiseen.</p>
	<p>SIVURATA (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan tavaraliikenteen käyttämät pistoraiteet. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>MOOTTORITIE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Olemassa oleva moottoritie. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>LAIVAVÄYLÄ (syväys 4,3 / 4.2 / 2,4 m) (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan syväväylät sekä risteilyliikenteen ja uiton väylät.</p>
	<p>VENEVÄYLÄ (syväys 1,2 m) (<i>Sorsasalo</i>)</p>
	<p>MOOTTORIKELKKAREITIN YHTEYSTARVE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset moottorikeikkailun runkoreitit.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i></p> <p>Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä eri kuntien sekä maanomistajien kanssa.</p>

Lisäksi voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa on annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä, joista tämän hankkeen kannalta keskeisimpiä ovat:

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa.

Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytönsuunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa.

Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita.

Liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila

Vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä vuoteen 2040 mennessä.

Kaupunkiseudut

Kuopion, Iisalmen ja Varkauden kaupunkiseuduilla tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä ja eheyttämällä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Ekologisten yhteyksien säilymistä tulee edistää.

Kuopion aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti vetovoimaisena, yhdyskuntarakenteeltaan ja kaupunkikuvaltaan korkeatasoisena koulutuksen, osaamisen, yritystoiminnan, erikoiskaupan palvelujen sekä matkailu- ja vapaa-aikapalvelujen kokonaisuutena.

Energiansiirtoyhteydet

Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

7.1.3 Yleiskaavat

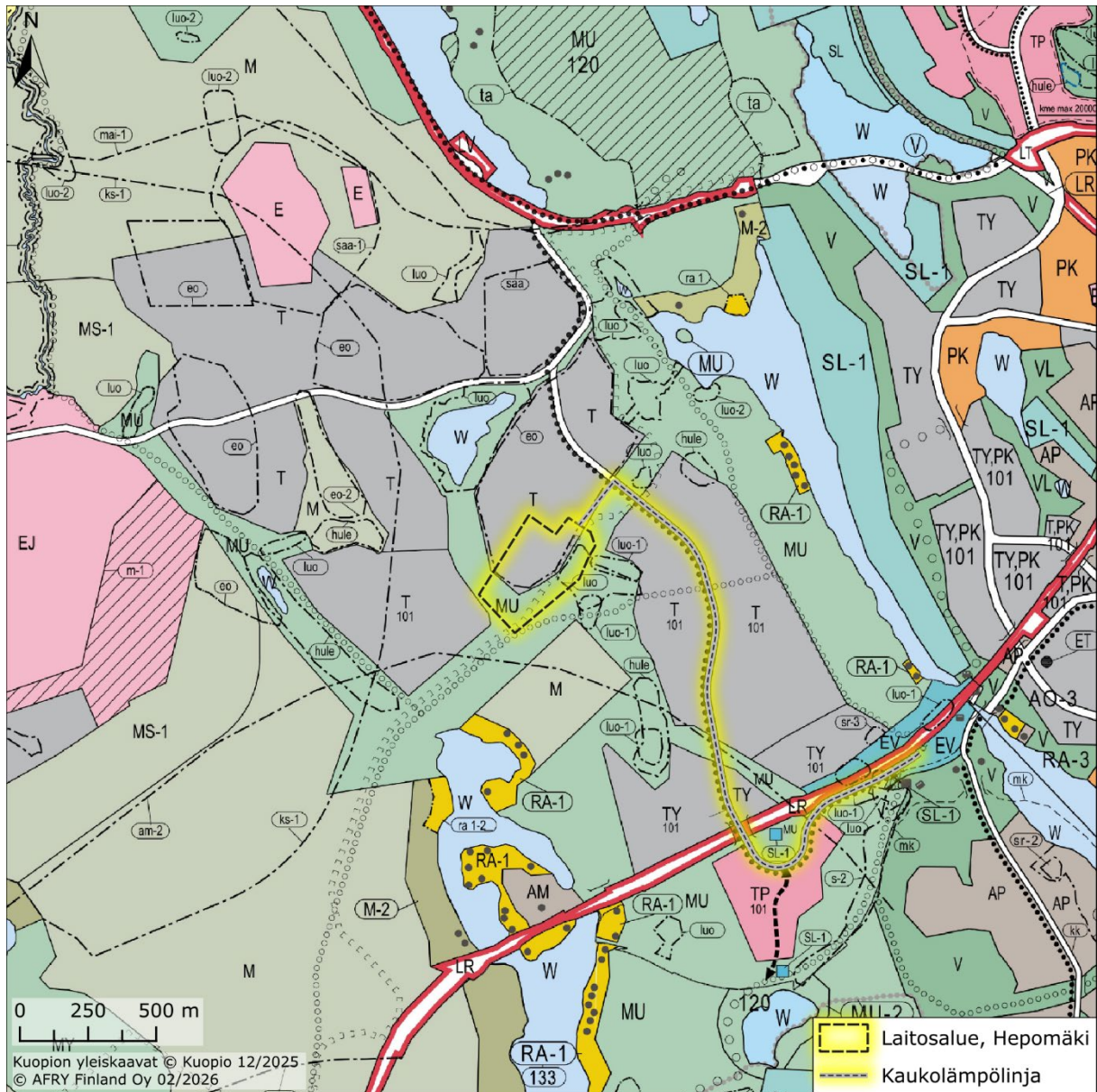
7.1.3.1 Hepomäki

Alueella on voimassa Hepomäen osayleiskaava, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 20.5.2019. Osayleiskaava on tullut voimaan 16.7.2019. Pienydinvoimalan alue sijoittuu osayleiskaavan mukaisille teollisuus- ja varastoalueelle (T) ja maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on ympäristöarvoja ja ulkoilukäyttöä (MU). Teollisuus- ja varastoalueella (T) on voimassa yleiskaavamääräys 136, jonka mukaan MRL 43 §:n 1 momentin mukaan alueelle ei saa sijoittaa päivittäistavaramyymälöitä sekä yleiskaavamääräys 137, jonka mukaan T-, TV-, TY- ja TY-1-alueille voi sijoittaa myös toimistotiloja. Lisäksi aluetta koskee maa-ainesten ottoalueen merkintä (eo), joka on alueen osa, jolla voidaan sallia maa-ainesten ottaminen. Myönnettäessä lupaa maa-ainesten ottamiselle tulee katsoa, että aluetta voidaan ottamisen päätyttyä käyttää yleiskaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

Teollisuus- ja varastoalueen (T) koillispuolelle on osoitettu tielinjaus ja sen länsipuolelle kevyen liikenteen pääyhteys. Tielinjauksen itäpuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoalue (T). Muilta osin teollisuus- ja varastoaluetta (T) ympäröi maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on ympäristöarvoja ja ulkoilukäyttöä (MU). Teollisuus- ja varastoalueen (T) kaakkoispuolelle on osoitettu lounas-koillissuuntainen moottorikelkkareitti, ohjeellinen ulkoilureitti, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo) ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-1), jolla on todettu luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamia (esim. liito-oravan) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Asemakaavaa laadittaessa on otettava huomioon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen turvaaminen sekä sen vaatimat mahdolliset ekologiset yhteydet. Teollisuus- ja varastoalueen (T) luoteispuolelle on osoitettu vesialuetta (W) ja sen ympärille luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo).

Kaukolämpöputken linjaus noudattaa osayleiskaavan mukaisia tielinjauksia. Putki sijoittuu Savonradan läheisyydessä moottori- ja ampumaradan ulommalle meluvyöhykkeelle (am-2). Savonradan eteläpuolella tieyhteys, jolle kaukolämpöputki sijoittuu, halkoo luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta (luo-1), jolla on todettu luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamia (esim. liito-oravan) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Asemakaavaa laadittaessa on otettava huomioon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen turvaaminen sekä sen vaatimat mahdolliset ekologiset yhteydet.

Kaukolämpöputki sijoittuu vähäiseltä osalta Hiltulanlahden osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 17.8.2009 ja sen tullut voimaan 26.5.2012. Kaukolämpöputki sijoittuu osayleiskaavan mukaiselle suojaviheralueelle (EV), jolle on osoitettu myös ohjeellinen tie- tai katualue ja ohjeellinen ulkoilureitti. Suojaviheralueen (EV) pohjoispuolella sijaitsee Savonrata, joka on osoitettu rautatieliikenteen alueeksi (LR). Suojaviheralueen (EV) eteläpuolelle on osoitettu virkistysaluetta (V). Suojaviheralueen (EV) ja virkistysalueen (V) aluerajalle on osoitettu ali- tai ylikulku. Virkistysalueen (V) suojaviheralueen (EV) vastaiselle reunalle on osoitettu rauhoitettava luonnonsuojelukohde (SL-1) sekä oleva rakennus, joka voidaan säilyttää. Asemakaavassa sekä rakennus- ja poikkeamislupien käsittelyssä voidaan sallia rakennuksen peruskorjaus ja vähäiset laajennukset, ei kuitenkaan uudisrakentamista. Alueella sijaitseva ohjeellinen ulkoilureitti sijoittuu muun arkeologisen kulttuuriperintökohteen suojelualueelle (s-2). Alueella sijaitsevien historiallisten rakenteiden ja kerrostumien poistaminen on sallittua vain erityisestä syystä ja riittävän arkeologisen dokumentoinnin jälkeen. Aluetta koskevista suunnitelmista on kuultava museoviranomaisia.



Kuva 7-3. Ote ajantasayleiskaavasta Hepomäestä hanketoiminnoilla.

7.1.3.2 Sorsasalo

Sorsasalossa on voimassa Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 11.12.2000 ja saanut lainvoiman 9.10.2001.

Pienydinvoimalan alue on osoitettu voimassa olevassa yleiskaavassa teollisuus- ja varastoalueeksi ja liikennealueeksi (T, L). Alueen kaakkoisrantaan on merkitty olevia rakennuksia, jotka voidaan säilyttää. Näitä rakennuspaikkoja koskee yleiskaavamääräys 221, jonka mukaan asemakaavassa sekä rakennus- ja poikkeamislupien käsittelyssä voidaan sallia rakennuksen peruskorjaus ja vähäiset laajennukset, ei kuitenkaan uudisrakentamista.

Pienydinvoimalan alueen pohjoispuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoalue (T), jolla on voimassa yleiskaavamääräykset 136 ja 137. Yleiskaavamääräyksen 136 mukaan MRL 43 §:n 1 mom:n nojalla määrätään, että alueelle ei saa sijoittaa päivittäistavaramyymälöitä ja yleiskaavamääräyksen 137 mukaan T-, TV-, TY- ja TY-1-alueille voi sijoittaa myös toimistotiloja. Lisäksi alueen pohjoispuolelle on osoitettu maa- ja metsätalousalue (M),

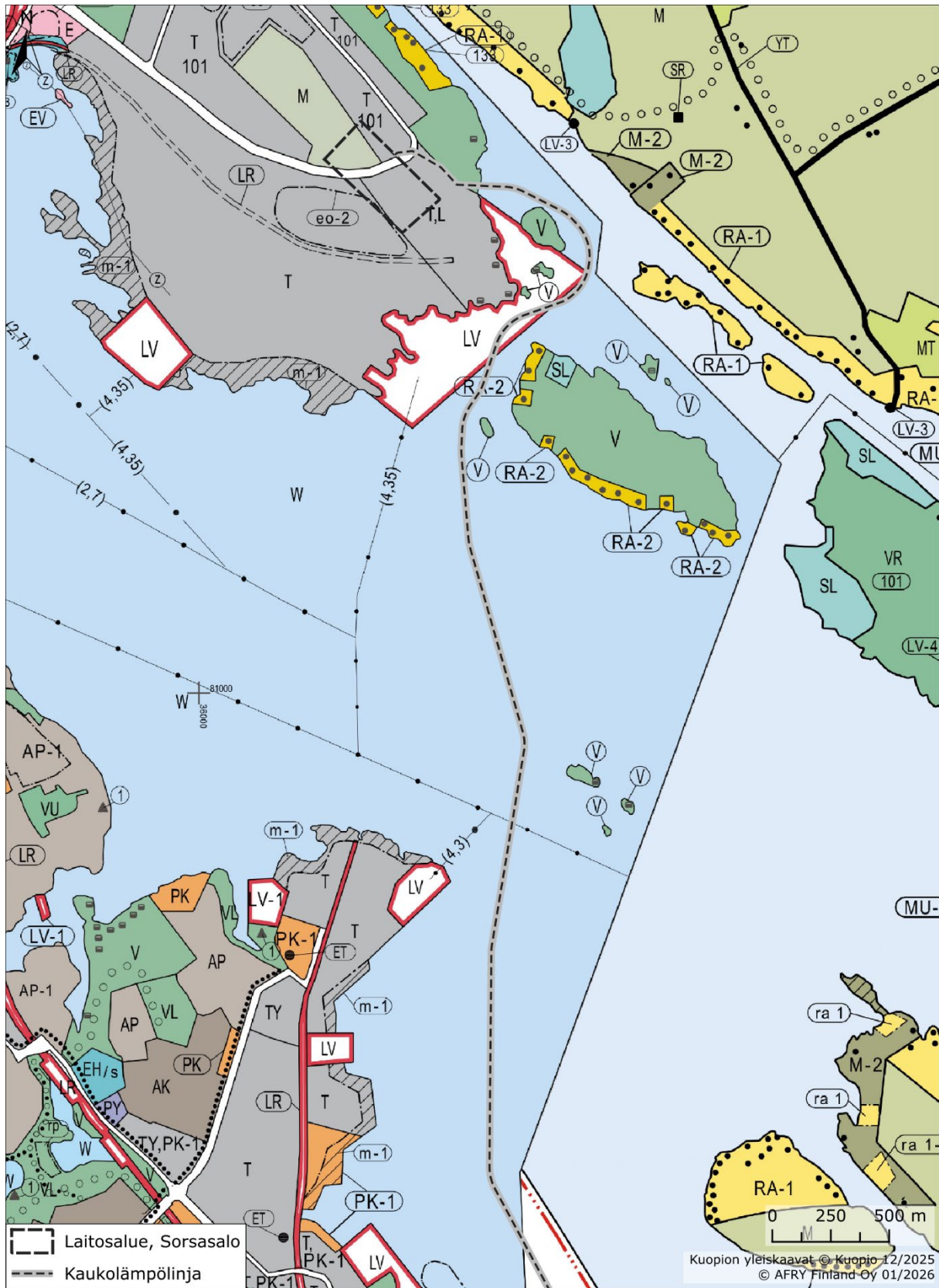
virkestysalue (V) ja oleva loma-asuntoalue (RA-1). Virkestysaluetta (V) koskee yleiskaavamääräys 203, jonka mukaan virkestysalue säilytetään luonnonmukaisena ulkoilu- ja virkestysalueena, yleiskaavamääräys 103, jonka mukaan MRL 43 §:n 2 mom:n nojalla määrätään, että alueelle saa rakentaa ainoastaan yleistä virkestystoimintaa palvelevia rakennuksia sekä yleiskaavamääräys 101, jonka mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus. Olevaa loma-asuntoaluetta (RA-1) koskee yleiskaavamääräys 226, jonka mukaan yleiskaavassa osoitettujen olevien rakennuspaikkojen ja uusien rakennuspaikkojen soveltuvuus loma-asunnon rakennuspaikoiksi on tilakohtaisesti tutkittu. Näillä rakennuspaikoilla voidaan sallia rakentaminen ilman asemakaavaa. Lisäksi RA-1-, RA-3-, M-2-, MU- JA V-alueilla on voimassa yleiskaavamääräys 133, jonka rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 120 k-m². Yksittäiset rakennukset saavat olla enintään 80 k-m².

Pienydinvoimalan alueen itäpuolelle on osoitettu vesialuetta (W). Teollisuus- ja varastoalueen edustalla sijaitseva vesialue on osoitettu vesiliikenteen alueeksi (LV). Sorsasalon edustalla sijaitsevaan Potkunsaareen on osoitettu olevia loma-asuntoalueita, miljööalueita (RA-2), joita koskee yleiskaavamääräys 273, jonka mukaan uudet rakennukset tulee suunnitella siten, että ne sopeutuvat yhtenäiseen huvilaympäristöön. Yksittäiset rakennukset saavat olla kooltaan enintään 60 k-m² ja niiden päädyn leveys enintään 7 metriä. Rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 100 k-m². Potkunsaaressa on osoitettu lisäksi luonnonsuojelualue (SL) ja virkestysaluetta (V). Luonnonsuojelualuetta koskee yleiskaavamääräys 207, jonka mukaan luonnonsuojelualue on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu alue. Virkestysaluetta (V) koskee yleiskaavamääräykset 203, 103, 101 ja 133.

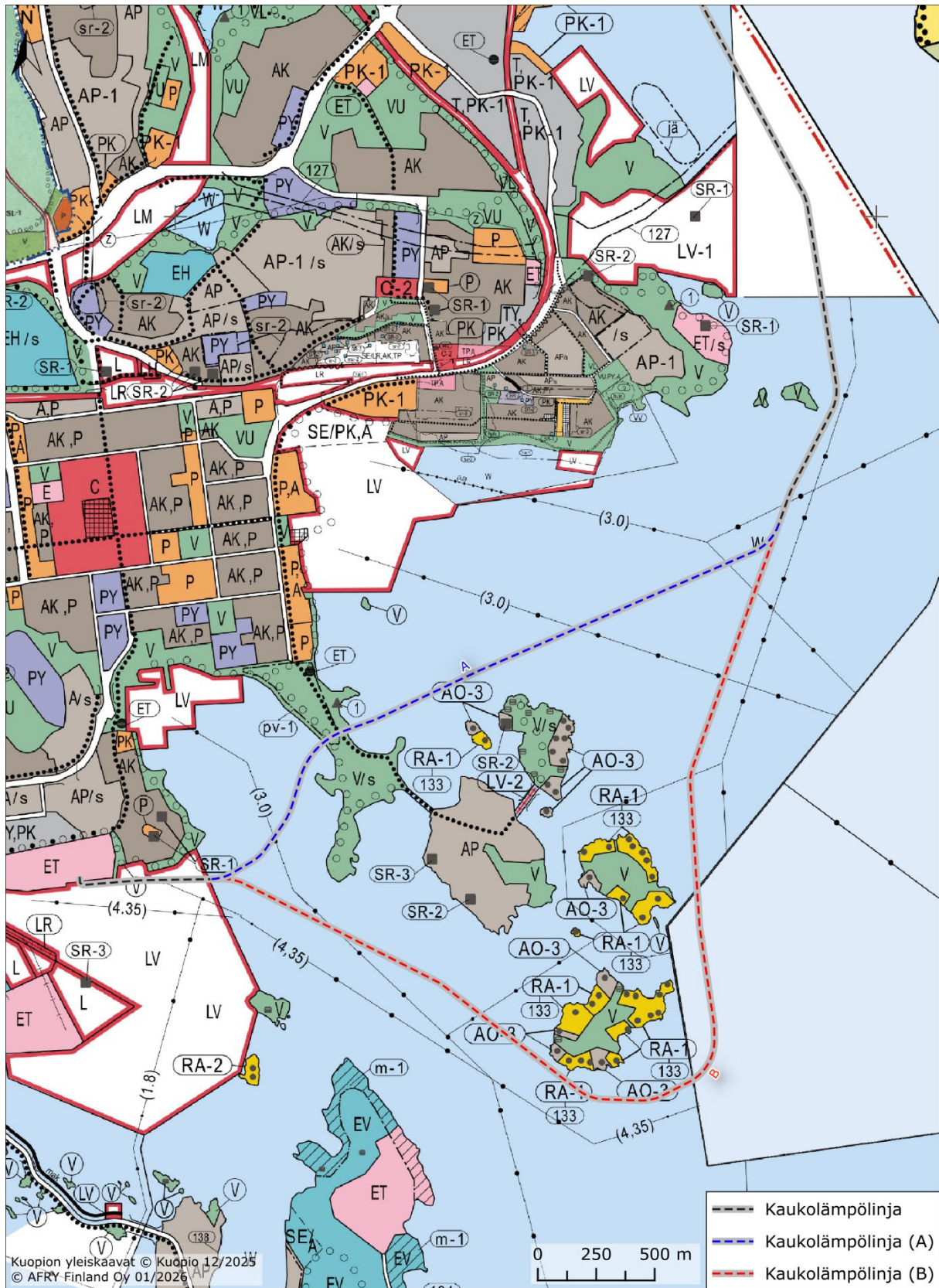
Pienydinvoimalan alueen etelä- ja länsipuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T). Alueella on voimassa yleiskaavamääräykset 136 ja 137. Lisäksi eteläpuolelle on osoitettu ohjeellinen rautatieliikenteen alue (LR). Länsipuolelle on osoitettu myös maa-ainesten käsittely ja läjitysalue (eo-2), jolla on voimassa yleiskaavamääräys 287, jonka määräys kuuluu: *"Alueen osa, jolla voidaan sallia maa-ainesten läjitys ja käsittely. Myönnettäessä lupaa maa-ainesten läjitykseen tulee katsoa, että aluetta voidaan läjityksen päätyttyä käyttää yleiskaavassa osoitettuun tarkoitukseen."* Alueella on voimassa myös yleiskaavamääräys 101.

Virransalmen koillisrannalla on voimassa Kuopion itärannan yleiskaava, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 6.9.1993. Virransalmen koillisrannan ranta-alueelle on osoitettu voimassa olevassa yleiskaavassa olevia loma-asuntoalueita (RA-1), rakennuspaikkoja, luonnonsuojelualue (SL), ohjeellinen ulkoilureitti, maa- ja metsätalousaluetta (M) sekä maa- ja metsätalousaluetta loma-asutuksella (M-2). Olevia loma-asuntoalueita koskevat yleiskaavamääräykset 226 ja 133. Yleiskaavamääräyksen 226 mukaan yleiskaavassa osoitettujen olevien rakennuspaikkojen ja uusien rakennuspaikkojen soveltuvuus loma-asunnon rakennuspaikoiksi on tilakohtaisesti tutkittu. Näillä rakennuspaikoilla voidaan sallia rakentaminen ilman asemakaavaa. Yleiskaavamääräyksen 133 mukaan rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 120 k-m². Yksittäiset rakennukset saavat olla enintään 80 k-m². Luonnonsuojelualuetta (SL) koskee yleiskaavamääräys 207, jonka mukaan luonnonsuojelualue on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu alue. Maa- ja metsätalousaluetta loma-asutuksella (M-2) koskee yleiskaavamääräys 108, jonka mukaan loma-asuntojen rakennuspaikat ja rakennukset tulee sijoittaa yleiskaavassa osoitetuille rakentamisalueille. MRL 143 §:n nojalla määrätään, että rakennuksia ei saa sijoittaa rakentamisalueen ulkopuolelle ilman asemakaavaa tai poikkeuslupaa.

Kaukolämpöputki sijoittuu Sorsasalossa voimassa olevan yleiskaavan mukaisille teollisuus- ja varastoalueelle ja liikennealueelle (T, L), maa- ja metsätalousalueelle (M) sekä vähäiseltä osalta virkistysalueelle (V). Muilta osin kaukolämpöputki sijoittuu pääasiassa voimassa olevien Kuopion keskeisen kaupunkialueen ja Kuopion itärannan yleiskaavojen vesialueille (W). Kaukolämpöputken reittiosuus A sijoittuu Väinölänniemellä voimassa olevan Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaavan mukaiselle virkistysalueelle, jolla ympäristö säilytetään (V/s). Alueella on voimassa yleiskaavamääräys 146, jonka mukaan alue tulee suunnitella siten, että ympäristön tai miljöön arvokkaat piirteet säilytetään. Uudisrakentamisen ja oleviin rakennuksiin tehtävien muutosten sopeutumiseen kaupunkikuvaan tai miljööseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Virkistysaluetta (V) koskee yleiskaavamääräys 203, jonka mukaan virkistysalue säilytetään luonnonmukaisena ulkoilu- ja virkistysalueena, yleiskaavamääräys 103, jonka mukaan MRL 43 §:n 2 mom:n nojalla määrätään, että alueelle saa rakentaa ainoastaan yleistä virkistystoimintaa palvelevia rakennuksia sekä yleiskaavamääräys 101, jonka mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus. Lisäksi RA-1-, RA-3-, M-2-, MU- JA V-alueilla on voimassa yleiskaavamääräys 133, jonka rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 120 k-m². Yksittäiset rakennukset saavat olla enintään 80 k-m². Lisäksi reittiosuus risteää ohjeellisen ulkoilureitin ja kevyenliikenteen pääyhteyden kanssa sekä sijoittuu pohjavesialueen välittömään läheisyyteen (pv-1). Pohjavesialueella on voimassa yleiskaavamääräykset 237, 238 ja 123. Yleiskaavamääräyksen 237 mukaan alueelle ei saa sijoittaa sellaisia laitoksia, rakenteita tai toimintoja, jotka saattavat aiheuttaa pohjaveden muuttumista tai pilaantumista (VL 1:18 ja 1:22). Yleiskaavamääräyksen 238 mukaan alueeseen kohdistuvia toimenpiteitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kaupunginhallituksen 12.3.1990 hyväksymä pohjavesialueiden rajauksia ja käyttöä koskeva suunnitelma ja sen tarkennos. Yleiskaavamääräyksen 123 mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus pohjavesien suojelemiseksi. Lupaa ei kuitenkaan tarvita vedenhankintaan liittyviin toimenpiteisiin. Haapaniemen kaukolämpövoimalan edustan vesialueella putki sijoittuu vesiliikenteen alueelle (LV) ja rantautuu kaukolämpövoimalan alueelle, joka on osoitettu yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET).



Kuva 7-4. Ote ajantasayleiskaavasta Sorsasaloon hankevaihtoehdon hanketoiminnoilla (pienydinvoimalaitoksen alue ja kaukolämpölinjan pohjoinen osa).



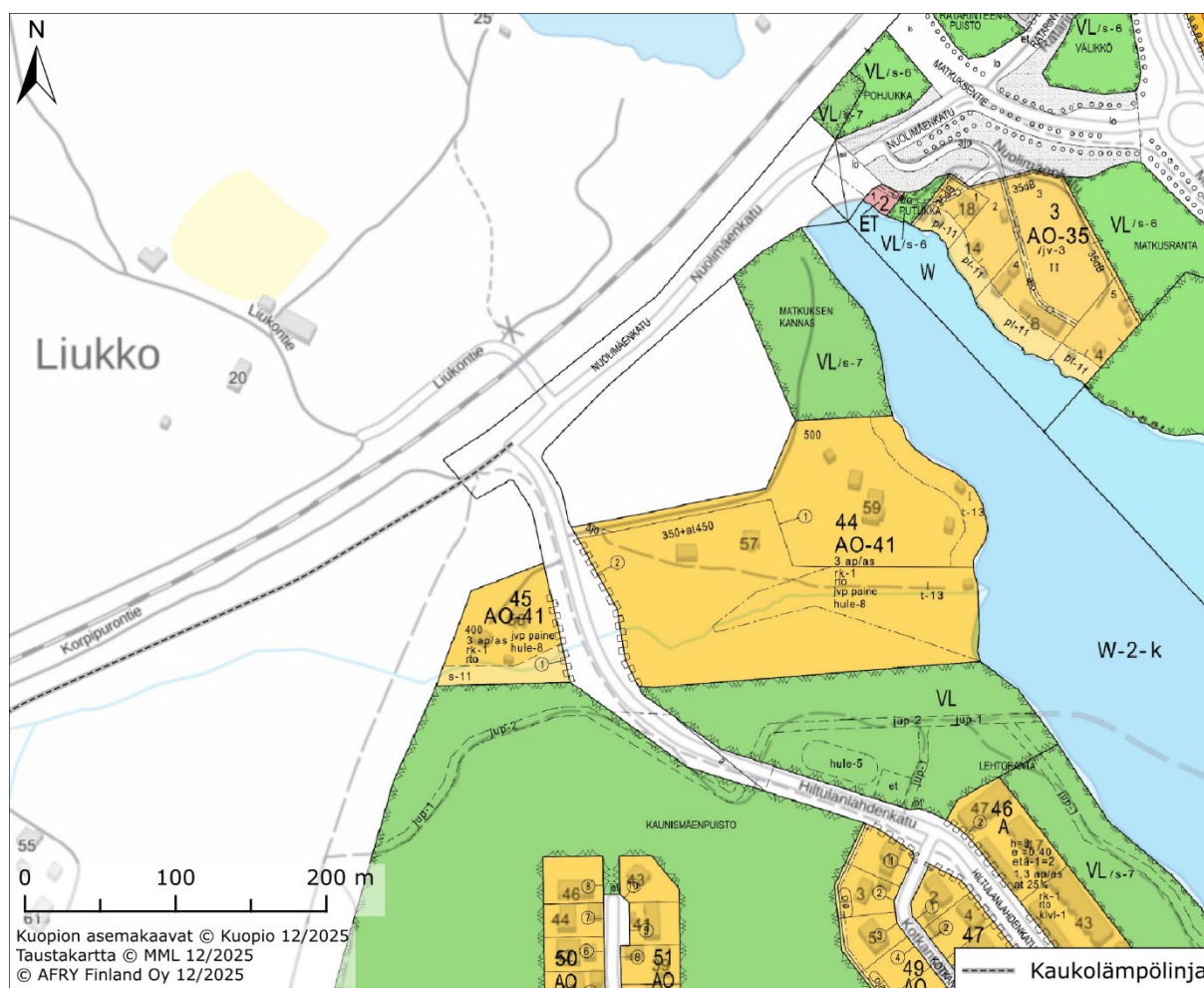
Kuva 7-5. Ote ajantasayleiskaavasta Sorsasalon hankevaihtoehdon hanketoiminnoilla (kaukolämpölinjan eteläiset osat).

7.1.4 Asemakaavat

7.1.4.1 Hepomäki

Pienydinvoimalan alueella tai sen ympäristössä ei ole asemakaavoitettuja tai ranta-asemakaavoitettuja alueita. Alueella on vireillä asemakaavatyö, jonka yhteydessä tutkitaan pienydinvoimalan sijoittamismahdollisuutta alueelle (ks. luku 7.1.5.1).

Kaukolämpöputki sijoittuu pääasiassa asemakaavoittamattomalle alueelle ja vähäiseltä osalta asemakaavan 781 alueelle Savonradan eteläpuolella. Asemakaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 23.5.2016 ja se on saanut lainvoiman 5.7.2016. Kaukolämpöputki sijoittuu kaavan mukaiselle katualueelle. Asemakaavassa on osoitettu alueelle pientaloasumista ja lähipalveluita, virkistysalueita, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia alueita sekä tarvittavat katuyhteydet.



Kuva 7-6. Ote ajantasa-asemakaavasta Savonradan eteläpuolelta kaukolämpölinjalla.

7.1.4.2 Sorsasalo

Alueella on voimassa asemakaava 787, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 5.9.2016 ja saanut lainvoiman 19.1.2018. Pienydinvoimalan alue on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Kyseisen laitoksen tulee sijaita sille erikseen osoitetulla rakennusallalla.

Kaava-aluetta koskee sv-1-merkintä, jonka määräys kuuluu: *”Merkinnällä osoitetaan Seveso -direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuuksille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai vastaavaa toimintaa. Alueelle voidaan myöntää poikkeamislupia asuinrakennuksille.*

Uusien rakennuslupien yhteydessä on palo ja pelastusviranomaiselle ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antoon. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle, jos laajennushanke tai käyttötarkoitus lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää.”

Pienydinvoimalan alue sijoittuu kaavan mukaiselle sma-2-alueelle, jonka mukaan alue on varattu teollisuustoiminnan suojametsäalueeksi, jolla puuston suojaavaan vaikutukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

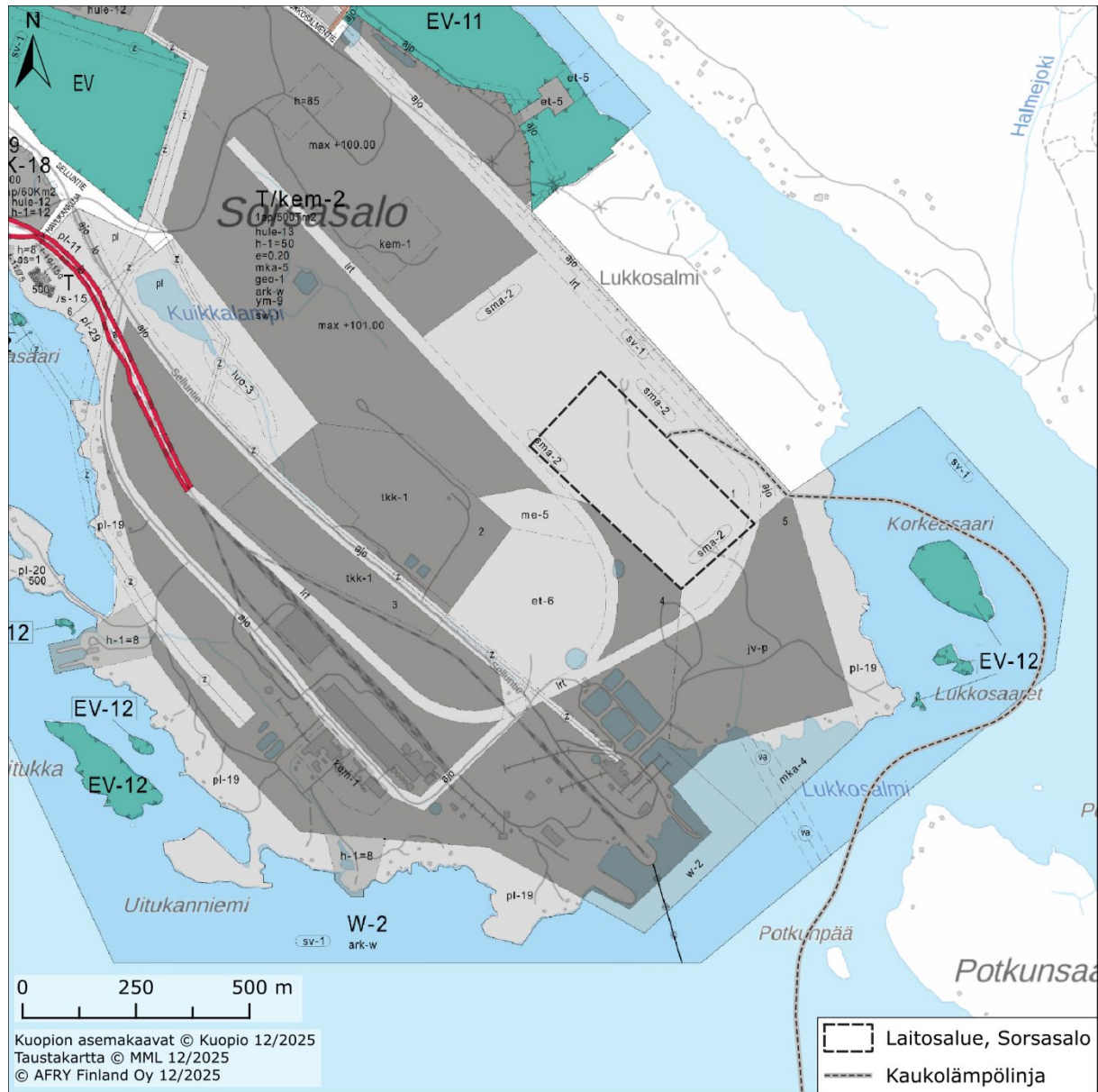
Alueella on vireillä asemakaavan muutos, jonka yhteydessä tutkitaan pienydinvoimalan sijoittumismahdollisuutta alueelle (ks. luku 7.1.5.2).

Pienydinvoimalan alueen pohjoispuolinen alue on asemakaavoittamatonta.

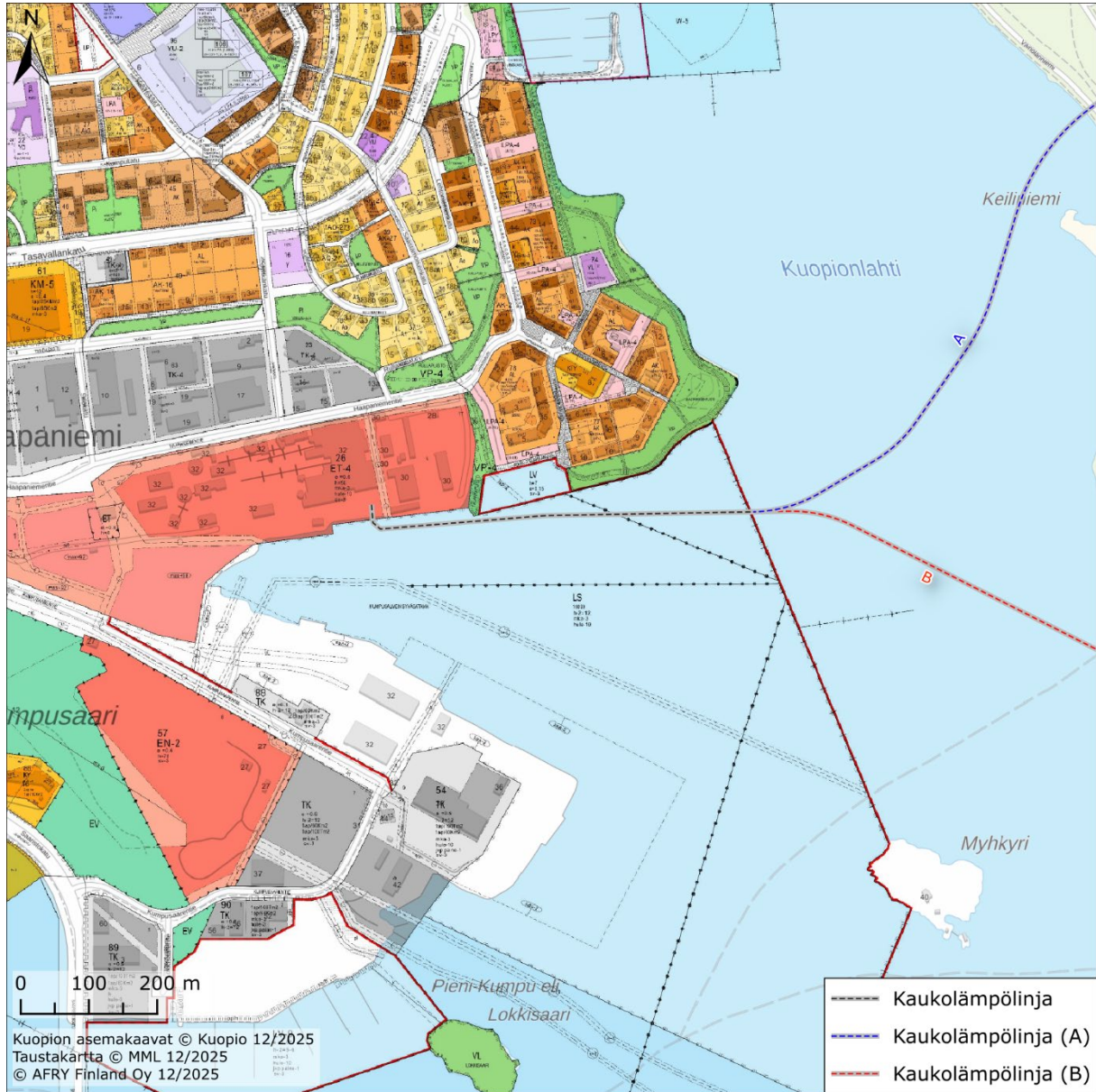
Pienydinvoimalan alueen länsipuolelle on osoitettu alueen osa, jolle saa sijoittaa melu- ja näköesteeksi maavallin (me-5) ja alueen osa, jolla kasvillisuutta tulee käsitellä siten, että suljetun kaatopaikka-alueen pintarakennekerrokset säilyvät ehjinä. Mikäli alueeseen joudutaan kajoamaan, edellyttää se ympäristöviranomaisen lupaa (et-6) sekä rakennusala, jolle saa sijoittaa teollisuusjätteen käsittely- ja kierrätyskeskuksen loppusijoitusalueineen sekä muut toiminnan vaatimat kentät, laitteistot, rakennelmat ja rakennukset (tkk-1).

Pienydinvoimalan alueen itäpuolelle on osoitettu ohjeellinen ajoyhteys sekä kaava-alueen rajalle merkintä, joka osoittaa, että rajan puoleisen kiinteistön on rakennettava rajalle suoja-aita. Hankealueen itä-, etelä- ja länsipuolille on osoitettu ohjeellinen teollisuusraidetta varten varattu alueen osa.

Kaukolämmön siirtolinjaus sijoittuu Sorsasalossa asemakaavan mukaiselle teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Muilta osin kaukolämmön siirtolinjaus ja sen vaihtoehtoiset reittiosuudet sijoittuvat Kallaveden vesialueilla ja Väinölänniemellä asemakaavoittamattomalle alueelle. Väinölänniemellä on alkamassa vuonna 2026 asemakaavatyö (Kuopion kaupunki 2025p). Haapaniemen kaukolämpövoimalan alueella ja edustan vesialueella on voimassa asemakaava 773, joka on tullut voimaan 9.5.2017. Putki sijoittuu vesialueella asemakaavan mukaiselle satama-alueelle (LS), jolle on myös osoitettu laivaväyliä. Rantautuessaan putki sijoittuu kaukolämpövoimalan alueelle, joka on osoitettu kaavassa energiantuotantoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET-4).



Kuva 7-7. Ote ajantasa-aseamakaavasta Sorsasalosta hanketoiminnoilla.



Kuva 7-8. Ote ajantasa-asemakaavasta Haapaniemen kaukolämpövoimalan alueelta kaukolämpölinjalla ja sen vaihtoehtoisilla reittiosuuksilla.

7.1.5 Vireillä olevat kaavoitushankkeet hankealueella ja sen läheisyydessä

7.1.5.1 Hepomäki

Hepomäen teollisuusalueen asemakaava

Hepomäen alueella on vireillä Hepomäen teollisuusalueen asemakaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville kaupunkirakennelautakunnan päätöksellä 28.5.2025 § 114. (Kuopion kaupunki 2025b)

Kaavahanke mahdollistaa uuden kiertotalousalueen toteutumisen sekä kaukolämmön pienydinvoimalan sijoittumisen Hepomäen alueelle. Asemakaavoituksen yhteydessä tutkitaan kaavahankkeen vaikutukset ja suhde mm. rakennettuun ympäristöön, ilmastoon,

luontoon ja luonnonympäristöön, ihmisiin, talouteen, yrityksiin ja kaupungin strategiaan. (Kuopion kaupunki 2025c)

Matkuksen yritysalueen asemakaava ja asemakaavan muutos

Kaupunkirakennelautakunta on kokouksessaan 7.5.2025 § 102 käsitellyt Matkuksen yritysalueen asemakaavan ja asemakaavan muutoksen luonnosaineistoa ja päättänyt sen nähtäville asettamisesta. (Kuopion kaupunki 2025d) Asemakaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 850 metrin etäisyydellä suunnitellun pienydinvoimalan alueesta ja noin 400 metrin etäisyydellä kaukolämpöputkesta.

Asemakaavalla ja asemakaavan muutoksella tutkitaan Kylmämässä TK-korttelialueiden välisen toteutumattoman katualueen poistamista ja toteutumattoman LP-alueen käyttötarkoituksen muuttamista teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueeksi (TK). Riihilammen ympäristössä tutkitaan toteutumattomien liikerakennusten korttelialueiden (KL) käyttötarkoituksen muuttamista teollisuus-, varasto-, liike-, ja toimistorakennusten korttelialueiksi (TK). Takaharjun alueelle tutkitaan uusia teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita (TK). Lisäksi kaavatyön yhteydessä tutkitaan mm. katuyhteydet, liikennejärjestelyt sekä hulevesien hallinta ja käsittely alueella. Kaavatyön yhteydessä alueelle osoitetaan myös tarvittavat aluevaraukset yhdyskuntateknikalle sekä rautatie-, lähivirkistys- ja luonnonsuojelualueita. (Kuopion kaupunki 2025e)

7.1.5.2 Sorsasalo

Sorsasalon teollisuusalueen asemakaavan muutos

Sorsasalon itäosassa on vireillä Sorsasalon teollisuusalueen asemakaavan muutos, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville kaupunkirakennelautakunnan päätöksellä 28.5.2025 § 115. (Kuopion kaupunki 2025f)

Asemakaavan muutoksella kehitetään Sorsasalon teollisuusaluetta mahdollistamaan toteutumattomaa Finnpulpin tehdashanketta monipuolisempi teollisuustoiminta. Lisäksi asemakaavan muutoksella tarkastellaan Sorsasalon teollisuusalueen edellytyksiä sijoituspaikkana Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen kaukolämpövoimalan HPN2-voimalaitosyksikön mahdollisesti korvaavalle kaukolämmön pienydinvoimalalle. Alueen uudisrakentaminen täydentää alueelle muodostunutta teollista rakennettua ympäristöä ja osin hyödyntää olemassa olevaa kunnallistekniikkaa. Uudisrakentaminen lisää liikennettä alueella ja sen ympäristössä. Asemakaavoituksen yhteydessä tutkitaan kaavahankkeen vaikutukset ja suhde mm. rakennettuun ympäristöön, ilmastoon, luontoon ja luonnonympäristöön, ihmisiin, talouteen, yrityksiin ja kaupungin strategiaan. (Kuopion kaupunki 2025g)

Sorsasalon osayleiskaava

Sorsasalon länsiosassa on vireillä Sorsasalon osayleiskaavatyö, joka ei ole aktiivisessa valmistelussa vuosien 2025 ja 2026 aikana. (Kuopion kaupunki 2025h) Osayleiskaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitellun pienydinvoimalan alueesta.

Suunnittelualue kattaa Kuopion keskeisen kaupunkialueen pohjoisimmat osat Siilinjärven kuntaan saakka. Osayleiskaavassa muutetaan vuonna 2001 voimaan tullutta keskeisen kaupunkialueen yleiskaavaa Sorsasalon osalta. Kaavan tarkoituksena on tutkia Sorsasalon

alueen kehittämismahdollisuudet tulevaisuudessa. Osayleiskaava ohjaa jatkossa alueen asemakaavoitusta ja muuta yksityiskohtaista suunnittelua. (Kuopion kaupunki 2025h)

Kelloniemen osayleiskaava

Kelloniemen alueella on vireillä osayleiskaavatyö, joka on käynnistynyt vuonna 2017. Kaavan ehdotusaineisto on asetettu nähtäville kaupunkirakennelautakunnan 7.5.2025 § 103 päätöksellä 14.5.-16.6.2025 väliseksi ajaksi. (Kuopion kaupunki 2025i) Osayleiskaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä kaukolämpöputkesta Kelloniemen kärjen edustalla.

Osayleiskaavassa määritellään asunto- ja työpaikkarakentamisen sekä virkistysalueiden periaatteet, rakennettavien alueiden rajautuminen, kortteleiden tuleva käyttö ja liikenteen perusratkaisut. Osayleiskaava ohjaa jatkossa alueen asemakaavoitusta ja muuta yksityiskohtaista suunnittelua. Alueelle mahdollistetaan uutta asumista alueen itärannalle ja vanhan lihanjalostustehtaan alueelle noin 1000–2000 uudelle asukkaalle. Lisäksi kaavassa edistetään teollisuusalueiden kehittymistä monipuolisiksi työpaikkatoimintojen alueiksi, mahdollistetaan olemassa olevien alueiden täydennysrakentamista sekä liitetään Talasniemen alue osaksi Kelloniemen muuta asutusrakennetta. Kaavalla mahdollistetaan yritystonttien lisääminen alueella sekä 1000–2000 uuden asukkaan lisääminen alueelle asemakaavoituksella Osayleiskaavassa tarkennetaan vuonna 2001 oikeusvaikutteiseksi tullutta Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaavaa. (Kuopion kaupunki 2025j)

Kuopion keskustan osayleiskaava

Kuopion keskustassa on vireillä osayleiskaavatyö, joka ei ole aktiivisessa valmistelussa vuosien 2025 ja 2026 aikana. (Kuopion kaupunki 2025h)

Osayleiskaavatyön perustavoitteena on varmistaa ja kehittää suunnittelun lähtökohtana olevien toimintojen, liikkumisen ja ympäristön kesken vallitsevaa kiinteää vuorovaikutusta. Tavoitteena on luoda edellytykset tasapainoiselle, toiminnallisesti monipuoliselle, ympäristönä vetovoimaiselle ja elävälle keskustalle. Keskustan osayleiskaavaa työstetään keskustan kehittämissuunnitelman päivityksen jälkeen. (Kuopion kaupunki 2025h)

7.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Pienydinvoimalan sijoittamisen alueidenkäytölliset edellytykset tutkitaan alueidenkäyttölain mukaisesti. Aiemmin valtakunnallisen ydinvoiman suunnittelun lähtökohta on perustunut oletukselle, jossa rakennetaan suuri ydinvoimalaitos lähtökohtaisesti harvaan asutulle alueelle ja että sillä on merkitystä valtakunnan energiapolitiikan kannalta. Ydinvoimalahankkeen toteuttaminen on edellyttänyt, että sijoituspaikalle on kaikilla kaavatasoilla osoitettu ydinvoimalaitosta varten tarvittavat aluevaraukset. (Energiateollisuus ry 2021)

Alueidenkäyttölaissa ei määritetä yksilöidysti ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaan liittyviä vaatimuksia vaan sijoittumisen edellytyksiä tarkastellaan eri kaavatasoille asetettujen kaavojen sisältövaatimusten kautta. Kaavoituksen osalta ydinvoimalaitoksen sijaintipaikan soveltuvuutta, ydinvoimalaitosalueen ulottuvuutta ja sen lähiympäristön maankäytön rajoituksia ohjaa vahvasti Säteilyturvakeskuksen (2019) ohje YVL A.2 Ydinlaitoksen sijaintipaikka. (Energiateollisuus ry 2021)

Helmikuussa 2024 tuli voimaan STUKin uusi määräys Y/2/2024, jonka mukaan etäisyyteen perustuvista vakiomuotoisista suojavyöhykkeistä ja varautumisalueista luovuttiin. Ydinvoimalaitoksella on jatkossakin oltava suojavyöhyke ja varautumisalue, mutta vyöhykkeet

määritellään tapauskohtaisesti. Suojavyöhyke määritetään siten, että suurella todennäköisyydellä onnettomuustilanteessa ei aiheudu väestön evakuoimistarvetta suojavyöhykkeen ulkopuolella ja että suojavyöhykkeen sisällä tarvittavat evakuoimistoimet voidaan toteuttaa tehokkaasti. Tehokkaan evakuoinnin mahdollistamiseksi suojavyöhykkeeseen on sovellettava maankäyttörajoituksia. Varautumisalue määritetään siten, että suurella todennäköisyydellä onnettomuustilanteessa ei aiheudu tarvetta väestön sisälle suojautumiselle varautumisalueen ulkopuolella. (Säteilyturvakeskus 2024)

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hankealue saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Osana arviointia tarkastellaan hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset. Arvioinnissa huomioidaan, miten Säteilyturvakeskuksen ohjeessa YVL A.2 ja määräyksessä Y/2/2024 esitetyt vaatimukset sijaintipaikasta sekä suojavyöhykkeestä ja varautumisalueesta toteutuvat kaavoituksen ja maankäytön näkökulmasta. Mahdolliset maankäytön riskit ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan.

Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa tarkistetaan kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus sekä tarkistetaan tarvittaessa nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään huomioita vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laaditaan havainnollistavaa kartta-aineistoa. Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona, jonka tekee maankäytön asiantuntija.

8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

8.1 Nykytila

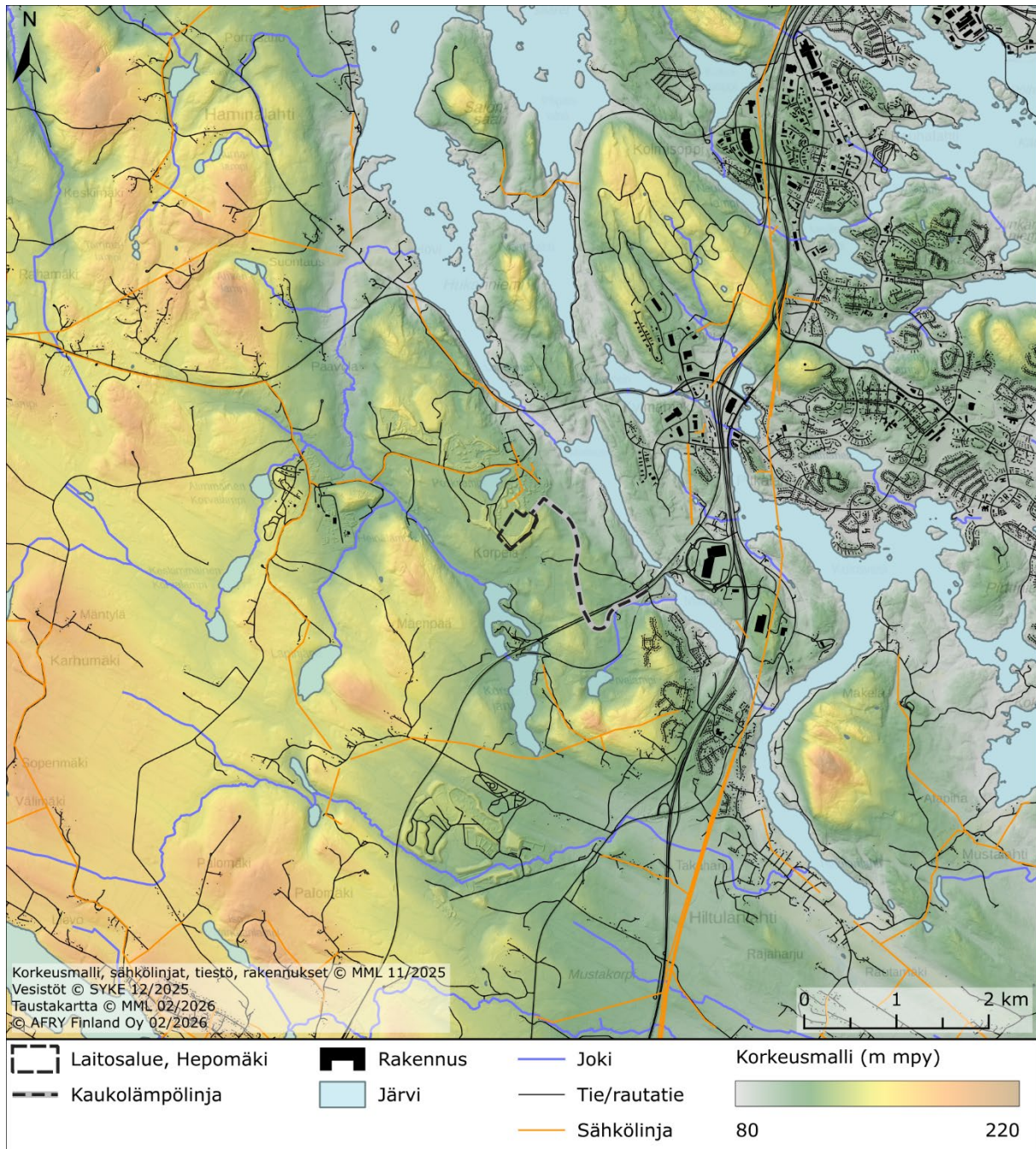
8.1.1 Maisemamaakunta

Vaihtoehtoiset hankealueet Hepomäki ja Sorsasalo sijoittuvat Suomen maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja siinä Pohjois-Savon järvisuudelle (Ympäristöministeriö 1992). Pohjois-Savon järvisuudella Kuopion alue sijoittuu tarkemmin suurten selkävesien alueelle (Ahola ym. 2014). Itäinen Järvi-Suomi on laaja, mutta maisemallisesti melko yhtenäinen laakea alue, jossa maasto on kuitenkin vaihtelevaa. Kallioperän muodot ovat synnyttäneet lukuisia sokkeloisia järviä. Maisemassa vaihtelevat metsät ja järvet. Suota maisemamaakunnassa on vain vähän. Asutus on keskittynyt vesireittien varsille ja rantaselänteille. Pohjois-Savon järvisuutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta. Seudun pohjoisosassa alkaa olla sekä kallioperässä että pinnanmuodoissa Vaara-Karjalan piirteitä. Pohjois-Savon järvisuudella järvet ovat suuria ja komeita, ja maisemapiirteet vaihtelevat tiuhoista saaristoista avariin selkävesiin, esimerkiksi Kallavedellä. Pohjois-Savon järvisuuta luonnehtii vaara- ja mäki-asutus. Asutusta on lakialueiden ohella metsäisten selänteiden rinteillä tai laaksoissa ja rantakumpareilla. Kuopiosta Nilsään ulottuvalla alueella maisemaan yleistä rehevyyttä tuo Kuopion alueen, eli Pohjois-Savon lehtokeskus (Ympäristöministeriö 1992).

8.1.2 Hepomäki

8.1.2.1 Maiseman yleiskuvaus

Hepomäen laitosalue sijoittuu kiviaineksen ottoalueelle. Alueen maisemassa hallitsevat avolouhos ja avoimet kentät, joita idän-lounaan suunnalla reunustaa yhtenäinen metsämaasto. Laitosalueen eteläosassa on louhoksen jyrkkä seinämä. Suuressa mittakaavassa alueen maastonmuodot ovat suuntautuneet kaakosta luoteeseen. Hankealueen lähialue on loivasti kumpuilevaa. Hankealueen luoteispuolella on pieni metsärantainen Poskilampi ja itäpuolella suurempi Matkus. Maastonmuotojen ja metsän peitteisyyden vuoksi lähimmiltä teiltä ja Matkukseen järveltä ei avaudu avoimia näkymiä hankealueen suuntaan. Suunniteltu kaukolämpölinja ja tielinjaus sijoittuvat sulkeutuneeseen metsämaastoon. Alueen topografia on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 8-1), jossa näkyy myös rakennusten, teiden ja sähkölinjojen sijoittuminen.



Kuva 8-1. Hankealueen topografia, rakennukset, tiet, sähkölinjat ja vesistöt.

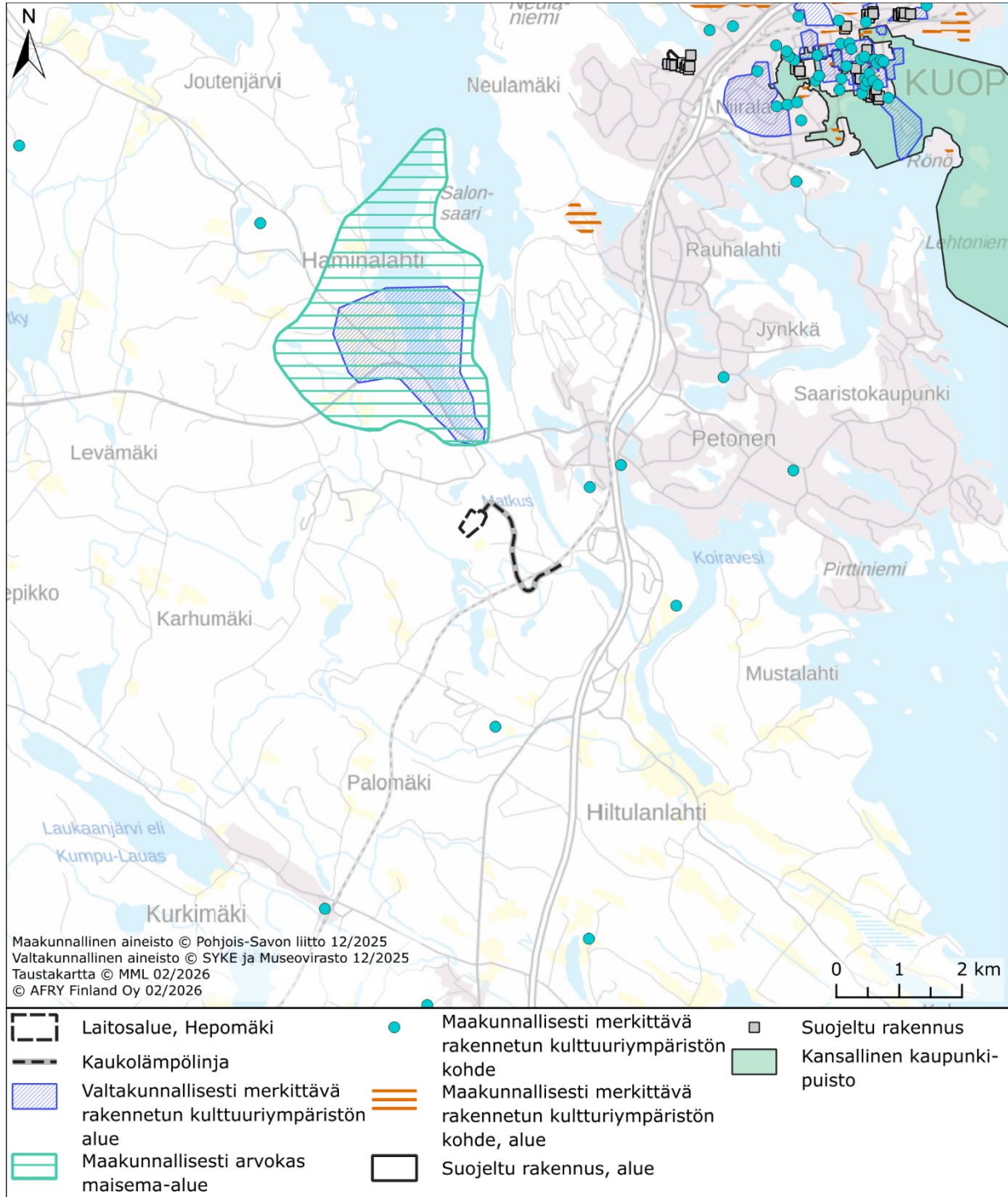
8.1.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Hepomäen hankealueen lähellä ei ole **valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita** (VAMA2021, Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Lähin kohde on Puijon maisemat noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä. Puijo on tunnettu maisemanähtävyys, joka on torneineen Kuopion maamerkki. Puijon arvot perustuvat sen kulttuurihistoriaan, mäeltä aukeaviin järvi- ja kaupunkinäkyymiin sekä huomattaviin luonto- ja virkistysarvoihin. Puijon länsipuolella Kallaveden rannalla sijaitsee Niuvanniemen rakennushistoriallisesti arvokas sairaala-alue (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Hepomäen hankealuetta lähin **valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö** (RKY) (Museovirasto 2025a) on Haminalahden kulttuurimaisema noin 1,0

kilometriä alueen pohjoispuolella (Kuva 8-2). Suunniteltu tielinjaus liittyy Karttulantiehen Haminalahden kulttuurimaiseman eteläosassa. Haminalahden kulttuurimaisema muodostuu Haminalahden kartanosta viljelymaisemineen, metsäisistä mäkien jyrkänteistä sekä pienten saarten täplittämästä vesistöstä Kallavedellä. Muut valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli seitsemän kilometrin etäisyydellä Kuopion keskustan alueella, jossa sijaitsevat myös lähimmät rakennusperintörekisterin (Museovirasto 2025b) **suojellut rakennukset**. Kuopion **kansallinen kaupunkipuisto** sijaitsee yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kansalliseen kaupunkipuistoon kuuluu keskustan alueiden lisäksi Kallaveden saaristoa Kuopion edustalla (Kuopion kaupunki 2025m).

Maakunnallisesti arvokkaista maiseman ja kulttuuriympäristön aluekohteista lähinnä on kulttuuriympäristön kannalta **maakunnallisesti arvokas maisema-alue** Eteläisen Siilinjärven kulttuurimaisemat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019) yli 17 kilometriä Hepomäestä pohjoiseen. **Maakunnallisesti merkittävistä rakennetun kulttuuriympäristön** kohteista (Pohjois-Savon liitto 2025d) hankealuetta lähin kohde on Juttuharju, Haminalahden työväentalo noin 5,7 kilometrin etäisyydellä. Riihilammen niitty noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella on **maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi** (Kuva 8-2) (Pohjois-Savon liitto 2025d).



Kuva 8-2. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet Hepomäen (VE1) hankealueen ympäristössä.

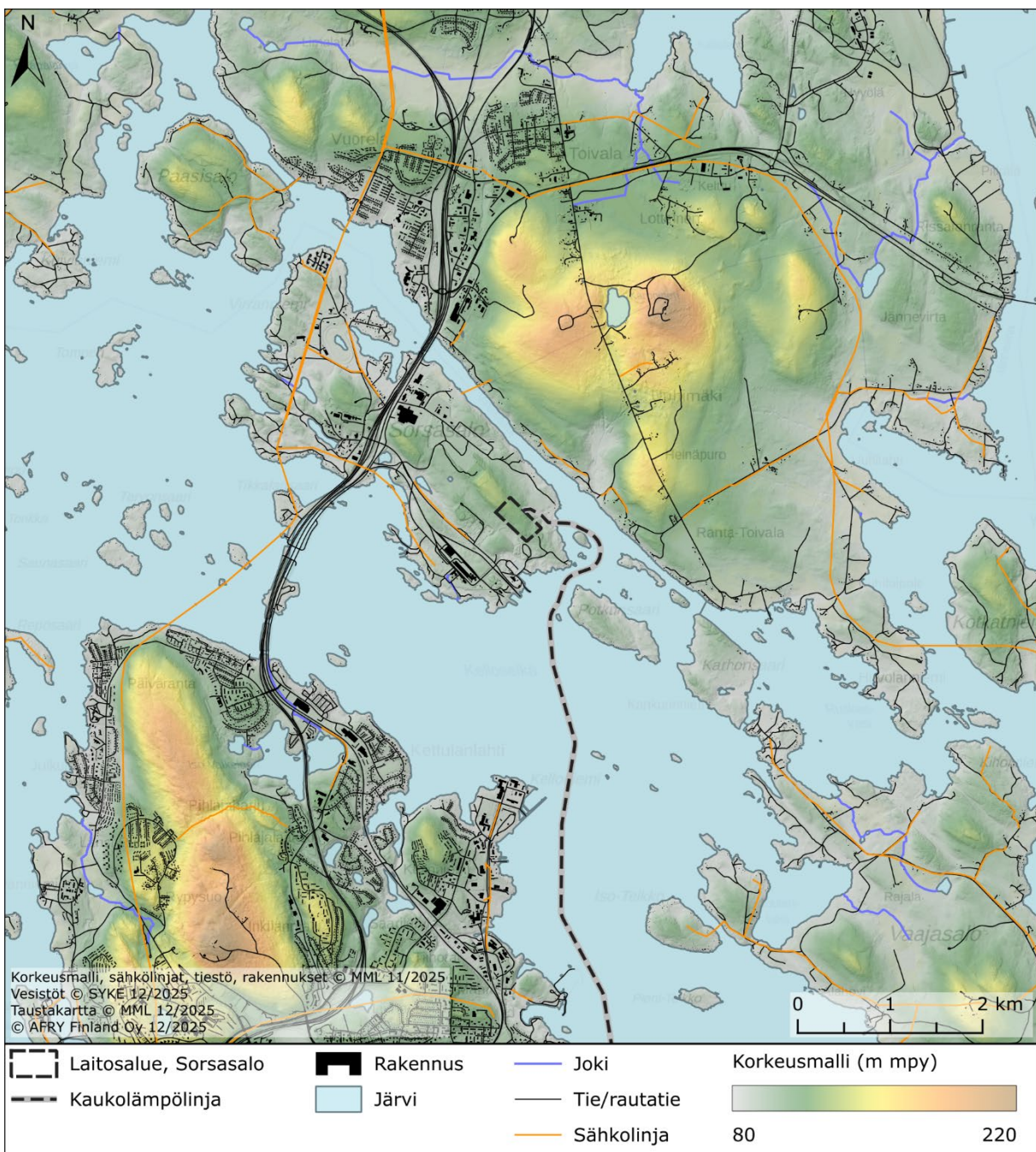
8.1.3 Sorsasalo

8.1.3.1 Maiseman yleiskuvaus

Pienydinvoimalan laitosalue sijoittuu Sorsasalon saareen. Sorsasalo on osa Kallaveden rikkonaista saaristoa ja se sijoittuu Kelloselän laajan vesialueen ja kapean Virtasalmen väliin. Alueen maisemaa luonnehtii maastonmuotojen suuntautuneisuus luoteesta kaakkoon. Sorsasalo on pinnanmuodoiltaan mäkinen/pienipiirteisesti kumpuileva saari. Korkeustasojen vaihtelu on noin 30–40 metriä. Sorsasalon korkein kohta laitosalueen luoteispuolen

metsäselänteen laella on korkeustasolla 130 metriä meren pinnan yläpuolella (m mpy). Taustalla, koillisessa Virtasalmen pohjoispuolella sijaitseva Uuhimäki nousee yli 200 m mpy korkeustasolle.

Hankealueen lähialueella Sorsasalonsaarella maisemakuva on vaihdellen metsäinen tai teollisuuden luonnehtima. Sorsasalonsaaren ylittävältä viitostieltä, tie vt5/E63, katsottuna Sorsasalonsaaren maisema on teollisuusalue tai metsää. Virtasalmen ylittävältä sillalta ja Kallan silloilta avautuu järvimaisema. Rannat ovat metsäiset. Sorsasalonsaaren ja laitonsaaren suunnassa tieltä katsottuna maisemassa näkyy metsän takaa teollisuuslaitos piippuineen. Laitonsaaren sijoittuu Sorsasalonsaaren keskiosiin maisemakuvaltaan nykyisellään sulkeutuneeseen metsämaastoon. Alueen topografia on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 8-3), jossa näkyy myös rakennusten, teiden ja sähkölinjojen sijoittuminen.



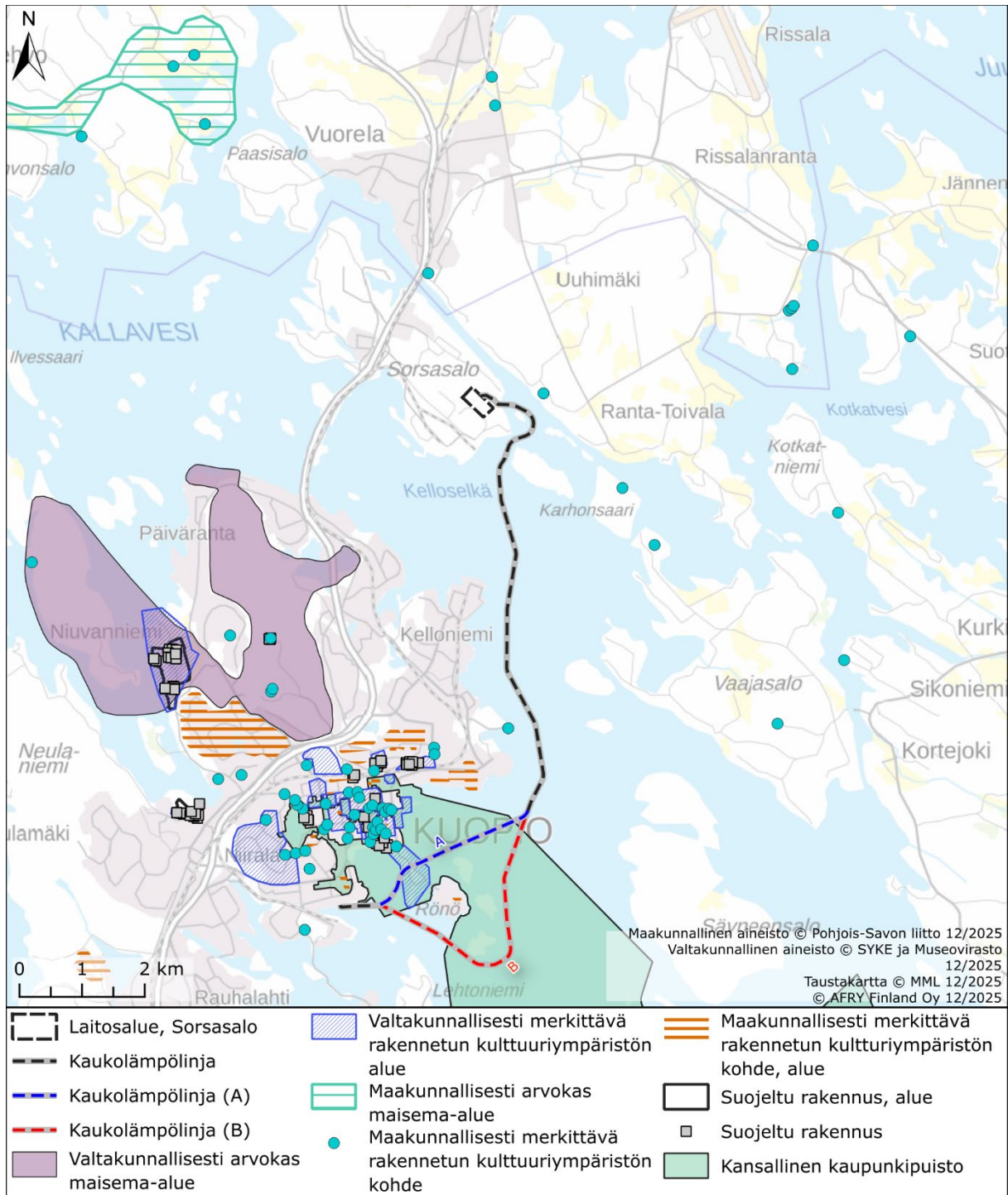
Kuva 8-3. Hankealueen topografia, rakennukset, tiet, sähkölinjat ja vesistöt.

8.1.3.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Hankealuetta lähin **valtakunnallisesti arvokas maisema-alue** (VAMA2021) Puijon maisemat sijaitsee lähimmillään noin 2,9 kilometrin etäisyydellä (Kuva 8-4). Puijo on tunnettu maisemanähtävyys, joka on torneineen Kuopion maamerkki. Puijon arvot perustuvat sen kulttuurihistoriaan, mäeltä aukeaviin järvi- ja kaupunkinäkymiin sekä huomattaviin luonto- ja virkistysarvoihin. Puijon selänne erottuu maisemakuvassa ympäristöään korkeampana pinnanmuotona. Puijon metsät ovat pääasiassa kuusivaltaisia lehtoja. Kuopion kaupunkiin kuuluvat taajama-alueet ympäröivät Puijota joka suunnassa. Puijon länsipuolella Kallaveden rannalla sijaitsee Niuvanniemen rakennushistoriallisesti arvokas sairaala-alue (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole **valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä** (RKY) (Museovirasto 2025a). Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä lounaassa/etelässä Niuvanniemen ja Kuopion keskustan alueella, jossa sijaitsevat myös lähimmät rakennusperintörekisterin (Museovirasto 2025b) **suojellut rakennukset** (Kuva 8-4). Yli kuuden kilometrin etäisyydellä Sorsasalons hankealueesta sijaitsee Kuopion **kansallinen kaupunkipuisto**, johon kuuluu keskustan alueiden lisäksi Kallaveden saaristoa Kuopion edustalla (Kuopion kaupunki 2025m). Suunniteltu kaukolämpölinjaus Sorsasalosta Kuopion keskustaan sijoittuu noin 400 metrin matkalla valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön, Väinölänniemen alueen, alueelle. Kaukolämpölinjaus sijoittuu vesialueella myös kansallisen kaupunkipuiston alueelle.

Maakunnallisesti arvokkaista maiseman ja kulttuuriympäristön aluekohteista lähinnä on kulttuuriympäristön kannalta **maakunnallisesti arvokas maisema-alue** Eteläisen Siilinjärven kulttuurimaisemat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019) Haapalahti-Kehvon osa-alue hankealueen luoteispuolella yli viiden kilometrin etäisyydellä. Kulttuurimaisema-alueella on avointa viljelymaisemaa ja maataloihin liittyvää asutusta sekä vesistön rantamilla sijaitsevat pihapiirejä ja huviloita. Maisema-alueella sijaitsee useita **maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön** kohteita (Pohjois-Savon liitto 2025d). Hankealuetta lähin kohde on Sandelsin tykkiasemat (Pohjois-Savon liitto 2025d; Pohjois-Savon liitto 2006) Virtasalmen pohjoispuolella noin 0,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella (Kuva 8-4). Noin kahden kilometrin etäisyydellä kaakossa Karhonsaaressa sijaitsee Karhonsaaren huvilat (Pohjois-Savon liitto 2025d; Pohjois-Savon liitto 2006). Noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella Virtasalmen pohjoispuolella Siilinjärven kunnan puolella sijaitsee Vuorelan tsasouna, Jumalansynnyttäjän kuolonuneen nukkumisen tsasouna, Toivalassa. Kohde edustaa ortodoksista rakennusperintöä ja on maakunnallisesti arvokas modernin kulttuuriperinnön kohde (Pohjois-Savon liitto 2021). Hankealueesta noin 3,2 kilometriä luoteeseen Sorsasalons saaressa sijaitsee Virranniemen ryhmäpuutarha, joka on maakunnallisesti arvokas modernin rakennetun kulttuuriperinnön kohde. Sen arvot ovat maisemallisia, historiallisia ja kulttuurihistoriallisia/rakennushistoriallisia (Pohjois-Savon liitto 2021). Noin 3,2 kilometriä hankealueen kaakkoispuolella, sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Karhonsaaren asutus (Kuva 8-4) (Pohjois-Savon liitto 2025d; Pohjois-Savon liitto 2006).



Kuva 8-4. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet Sorsasalon (VE2) hankealueen ympäristössä.

8.1.4 Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat keskeinen osa arkeologista kulttuuriperintöä ja ne on rauhoitettu Suomessa muinaismuistolalla (295/1963), joka kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle (mm. peittäminen tai poistaminen). Muinaismuistolaki suojaa vedenalaisia muinaisjäännöksiä samalla tavalla kuin maalla olevia muinaisjäännöksiä. Laivanhylky tai hyllyn osa on

rinnastettavissa kiinteään muinaisjäänökseen, jos sen uppoamisesta voidaan olettaa olevan yli sata vuotta. Muut arkeologiseen kulttuuriperintöön lukeutuvat kohteet eivät ole muinaismuistolain suojaamia kiinteitä muinaisjäänöksiä, mutta niiden säilyttäminen on usein perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Veden alla sijaitsevia ihmisen tekemiä rakennelmia, kuten väyläesteitä sekä siltojen ja laitureiden jäännöksiä suojellaan muistoina maamme aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Tällaiset kohteet ovat iästä riippumatta automaattisesti rauhoitettuja, eikä niihin saa puuttua ilman Museoviraston lupaa.

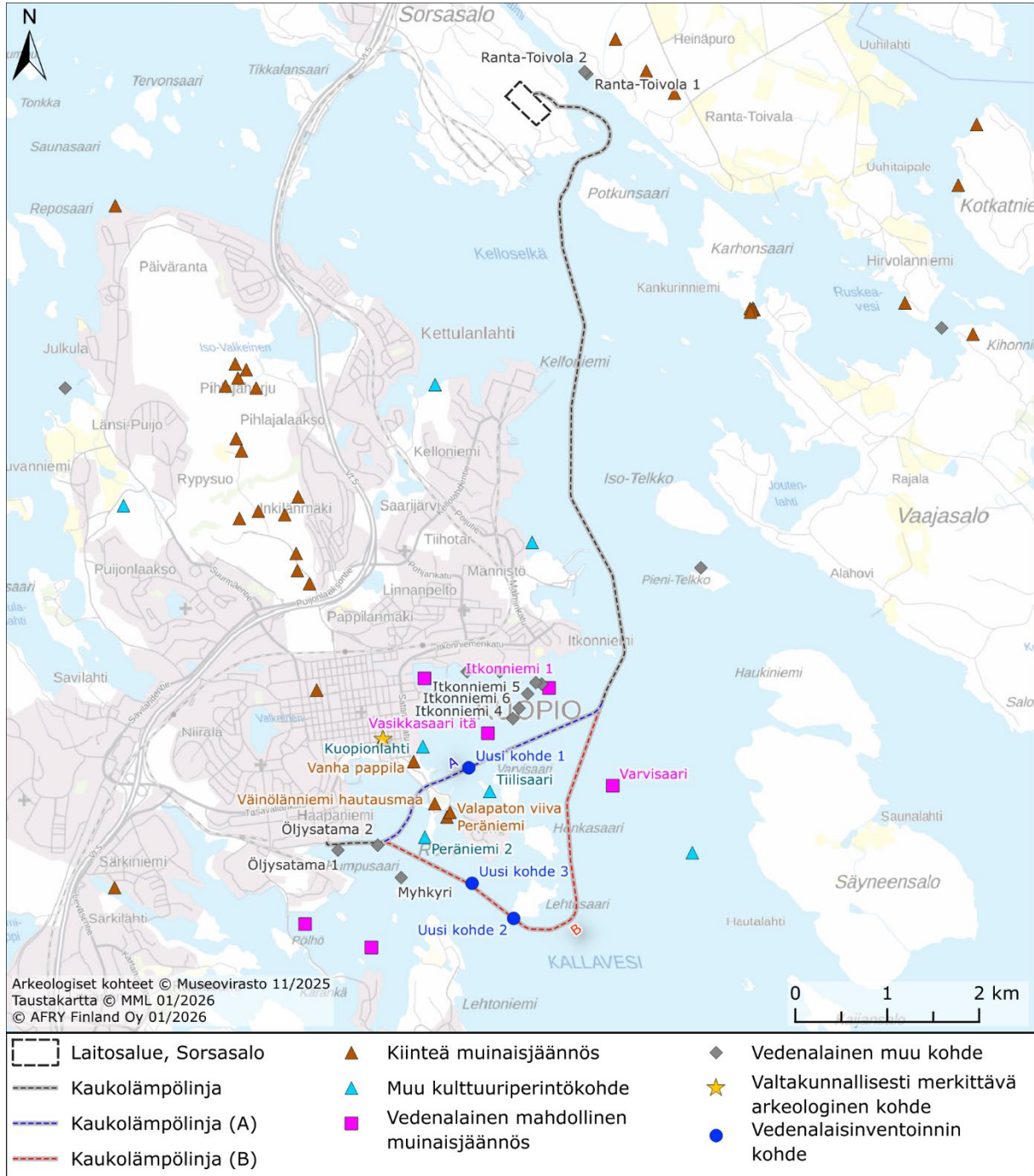
Suunnitellulla pienydinvoimalalla on kaksi mahdollista laitospaikkaa: Hepomäki (VE1) ja Sorsasalo (VE2). Hepomäen suunnitellulla laitosalueella on nykyisin soranottopaikka, eikä sen läheisyydestä ole tiedossa arkeologisia kohteita. Lähin tunnettu kiinteä muinaisjäänös on Matkusjärven pohjassa oleva aluksen hylky Matkusjärvi 1 (2015) noin 2,2 kilometrin etäisyydellä sekä muuksi kulttuuriperintökohteeksi määritelty Savon rata (1000030820) noin 1,4 kilometrin etäisyydellä. Muinaisjäänösrekisterin mukainen Savon radan aluerajaus sijoittuu hankkeen suunnitellun kaukolämmön siirtolinjan välittömään läheisyyteen, sen eteläpuolelle, siirtolinjan päätepisteessä Nuolimäenkadun ja Hiltulanlahdenkadun kulmassa (Kuva 8-1). (Museovirasto 2025c)

Sorsasaloon alueella on teollisuutta, mutta pienydinvoimalaa on suunniteltu Sorsasaloon kaakkoisosaan, mikä on metsäistä aluetta. Sorsasaloon itäosan asemakaavaan yhteydessä tehtyjen selvitysten yhteydessä alueelta ei havaittu erityisiä esi- ja kulttuurihistoriaan liittyviä arvoja (Kuopion kaupunki 2016b). Sorsasaloon suunnitellun laitosalueen lähimmät tunnetut kohteet, kivistinen asuinpaikka Halmejoki (297010026) ja tykkiasema Pökösämäki (1000007074), sijoittuvat Virtasalmen toiselle puolelle Ranta-Toivolaa noin kilometrin etäisyydelle. Lisäksi kaksi muuksi kohteeksi luokiteltua aluksen hylkyä (Ranta-Toivola 1 ja Ranta-Toivola 2) sijoittuvat Ranta-Toivolaa rantaan noin 570 metrin etäisyydelle hankealueesta. Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemeen suunniteltu kaukolämmön siirtolinja sivuaa kahta muinaisjäänösrekisteriin merkittyä hylkykohdetta, Öljysatama 1 ja Öljysatama 2, noin 29–66 metrin etäisyydeltä lähellä Haapaniemen rantautumisaluetta (Kuva 8-2). Museoviraston aineistossa Sorsasaloon kaukolämmön siirtolinjan läheisyydestä alle 500 metrin etäisyydeltä on tunnistettu lisäksi 16 muutakin arkeologista kohdetta, joista 12 on vedenalaisia kohteita (Taulukko 8-1). Nämä muut vedenalaiset kohteet jäävät kuitenkin yli 250 metrin etäisyydelle suunnitellusta kaukolämmön siirtolinjasta. (Museovirasto 2025c) Marraskuussa 2025 kaukolämmön siirtolinjalla tehtiin viistokaikuluotauksia ja vedenalaisarkeologinen inventointi, missä havaittiin suunnittelualueelta entuudestaan tunnettujen Öljysatama 1 ja 2 kohteiden lisäksi kolme uutta kohdetta, kaksi veneen hylkyä ja yksi kohde, joka koostuu kahdesta noin 1 m x 1,8 m kehikosta (liite 5, Stella Maria Oy 2025). Uudet kohteet sijoittuvat Rönön edustalla oleville kaukolämmön siirtolinjan vaihtoehtoisille reiteille: yksi hylkykohde reitille A ja kaksi muuta kohdetta reitille B (Kuva 8-6).

Laitospaikoille tarvittavien uusien tieyhteyksien, sähköyhteyden sekä vesi- ja viemäriyhteyksien sijoittumista suhteessa arkeologisiin kohteisiin tarkastellaan YVA-selostuksessa.

Taulukko 8-1. Sorsasalonsuunnitellun kaukolämmön siirtolinjan läheisyyteen alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat arkeologiset kohteet. 500 metrin etäisyydellä Sorsasalonsuunnitellun hankealue-rajauksesta ei ole tiedossa olevia kohteita. (Museovirasto 2025c, Stella Maria Oy 2025)

Kohde (muinaisjäännösrekisterin kohdetunnus)	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys kaukolämmön siirtolinjan keskilinjasta
Ranta-Toivala 2 (2006)	Alusten hylät	Muu kohde	394 metriä
Ranta-Toivala 1 (2005)	Alusten hylät	Muu kohde	374 metriä
Varvisaari (2590)	Alusten hylät	Mahdollinen muinaisjäännös	413 metriä reitistä B
Itkonniemi 1 (1000042236)	Alusten hylät	Mahdollinen muinaisjäännös	444 metriä reitistä A
Itkonniemi 5 (1000045231)	Puurakenteet	Muu kohde	477 metriä reitistä A
Itkonniemi 6 (1000045324)	Alusten hylät	Muu kohde	372 metriä reitistä A
Itkonniemi 4 (1000045230)	Alusten hylät	Muu kohde	295 metriä reitistä A
Vasikkasaari itä (1000045229)	Alusten hylät	Mahdollinen muinaisjäännös	256 metriä reitistä A
Tiilisaari (2003)	Alusten hylät	Muu kulttuuriperintökohde	331 metriä reitistä A
Kuopionlahti (1000032693)	Alusten hylät	Muu kulttuuriperintökohde	415 metriä reitistä A
Vanha pappila (1000027651)	Asuinpaikat, pappilat	Kiinteä muinaisjäännös	304 metriä reitistä A (kohde maalla)
Väinölänniemi hautausmaa (297500003)	Hautapaikat, hautausmaat	Kiinteä muinaisjäännös	190 metriä reitistä A (kohde maalla)
Valapaton viiva (1000049082)	Taide, muistomerkit	Kiinteä muinaisjäännös	357 metriä reitistä A (kohde maalla)
Peräniemi (2655)	Alusten hylät	Kiinteä muinaisjäännös	392 metriä reitistä A
Peräniemi 2 (1000054030)	Taide, muistomerkit	Muu kulttuuriperintökohde	235 metriä reitistä B 265 metriä reitistä A (kohde maalla)
Myhkyri (2412)	Alusten hylät	Muu kohde	274 metriä reitistä B 434 metriä reitistä A
Öljysatama 2 (2416)	Alusten hylät	Muu kohde	29 metriä



Kuva 8-6. Hankevaihtoehdon VE2 (Sorsasalo) läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Alle 500 metrin etäisyydelle hankerakenteista sijoittuvat kohteet on nimetty kartalle. (Museovirasto 2025c, Stella Maria Oy 2025)

8.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

8.2.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemavaikutuksia hankkeesta aiheutuu rakennettavan tuotantolaitoksen, kaukolämmön siirtoyhteyden, teiden ja sähkönsiirron aiheuttamasta muutoksesta maisemassa. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristöön. Hankkeen vaikutuksia alueen maiseman ja kulttuuriympäristöön arvioidaan hankkeen laajuuden, luonteen ja merkittävyyden sekä maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden näkökulmasta. Arvioinnissa keskitytään

niihin vaikutuksiin, jotka ovat maiseman kannalta merkittävimpiä. Maisemavaikutuksia arvioidaan asutuksen ja virkistykseen, sekä luonnonmaiseman ja kulttuuriympäristön kannalta maiseman arvoalueet ja lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet huomioiden. Vaikutuksia tarkastellaan 3–5 kilometrin säteellä hankealueesta. Vaikutusten arvioinnin lähötietoina käytetään hankesuunnitelmaa, maastokarttoja, ilmakuvia, maaston korkeusmallia ja saatavilla olevia puustotietoja. Arvioinnin tueksi ja vaikutusten havainnollistamiseksi laaditaan pienydinvoimalasta havainnekuvia/kuvasovitteita.

8.2.2 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla rakennustoimenpiteiden sijoittumisen suhdetta tunnettuihin muinaisjäännöksiin ja muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin niin maa- kuin vesialueellakin.

Suunnitelluille laitosalueille ei nähdä tarpeelliseksi suorittaa arkeologista inventointia. Suunnitellun Hepomäen laitosalue on nykyisin soranottoaluetta eikä sillä katsota olevan arkeologista potentiaalia. Sorsasalonsa itäosan asemakaavan ja asemakaavan muutoksen kaavaselostuksessa todetaan, että Kuopion museon arkeologi on tutkinut suunnittelualuetta kuivan maan osalta. Alueella ei ole havaittu erityisiä esi- ja kulttuurihistoriaan liittyviä arvoja eikä sieltä ole arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytynyt mitään kiinteään muinaisjäännökseen viittaavaa.

Kallaveden pohjaan sijoittuvan Sorsasalonsa kaukolämmön siirtolinjan alueella suoritettiin pohjan luotauksia marraskuussa 2025, missä tunnistettiin selvitysalueelle sijoittuvia kohteita. Mikäli lähimmät tunnetut kohteet ovat tuhoutumassa hankkeen myötä, on kohteiden tutkiminen sukeltamalla ja tarvittaessa ajoitusnäytteitä ottamalla todennäköisesti tarpeen. Päätöksen kohteiden suojelu- ja jatkotutkimustarpeesta tekee Museovirasto.

Vaikutusten arviointi suoritetaan YVA-selostusvaiheessa asiantuntija-arviona luotaustulosten ja Museoviraston rekisteriaineiston perusteella.

9 MELU JA TÄRINÄ

9.1 Nykytila

9.1.1 Hepomäki

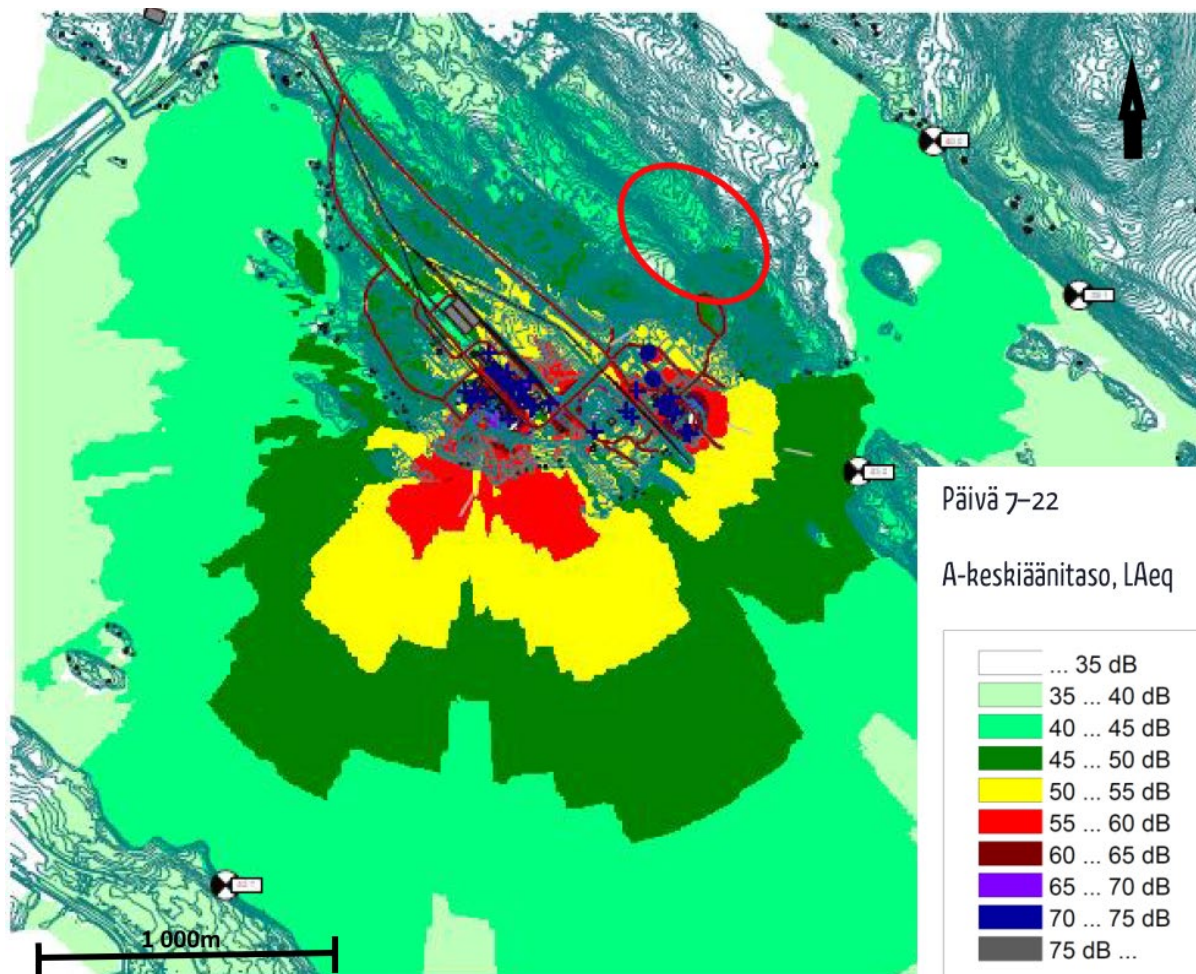
Nykytilanteessa Hepomäen alueella sekä länsipuolisella Heinälammrinrinteen alueella suoritetaan kivi- ja maa-aineksen ottoa sekä jätteenkäsittelyä. Kuopion alueen vuoden 2022 meluselvityksessä (WSP 2022) on tarkasteltu alueen teollisuusmeluvaikutuksia. Selvityksen melulähteitä koskevat tiedot ovat vuodelta 2019. Alueen merkittävimmät melulähteet ovat useat kivenlouhimot ja murskaamot. Tulosten mukaan tilanteessa, jossa kaikki alueen toiminnot olisivat käynnissä yhtäaikaaisesti, alueella päiväajan ohjearvon 55 dB mukainen melualue on halkaisijaltaan noin kaksi kilometriä. Tälle alueelle ei jää asuinrakennuksia. Käytännön toiminnassa meluvaikutukset ovat pienemmät, koska kaikki toiminnot ovat hyvin epätodennäköisesti yhtäaikaisesti toiminnassa.

Kuopion alueen vuoden 2022 meluselvityksen mukaan Hepomäen alueella tie- ja raideliikenteen melutasot jäävät 45 dB alapuolelle. Väylien liikennemelu on todennäköisesti erotettavissa alueella, mutta melutasot jäävät mataliksi.

Tärinävaikutusten kannalta alueen kallion louhintatyöt aiheuttavat tärinää lähiympäristöön. Alueella on tehty louhintoja pitkään, joten kallio- ja maaperän ominaisuuden tunnetaan ja tärinävaikutukset pystytään hallitsemaan siten, että tärinän suositusarvoja ei ylitetä. Tärinä vaimenee etäisyyden kasvaessa ja etäisyydet louhintakohteista lähimpiin asuin- tai lomarakennuksiin ovat pitkät.

9.1.2 Sorsasalo

Nykytilanteessa Sorsasalon alueella ympäristömelua aiheuttaa pääosin vt5 tieliikenne ja Mondi Powerflute Oy:n kartonkitehdas. Myös Rissalan lentokentän siviili- ja sotilaslentokone liikenne aiheuttaa havaittavaa melua alueelle. Lentomelu tuottaa hetkellisesti melua ohituksen aikana. Lentomelu poikkeaa tieliikenteen ja teollisuuden aiheuttamasta melusta ja on siksi Sorsasalon alueella useasti erotettavissa. Muita melua aiheuttavia toimintoja ovat NG Nordic materiaalinkäsittelykeskus sekä raideliikenne. Sorsasalon pohjoisosassa on teollisuusalue, mutta alueen toiminnot eivät aiheuta merkittävää melua. Kartonkitehtaan meluvaikutuksia on selvitetty vuonna 2024 tehdyssä meluselvityksessä (APL 2025). Selvityksessä melua tarkkailtiin pidempiaikaisten ympäristömelumittauksien sekä melumallinnuksen avulla. Kartonkitehtaan melumallinnustulos päiväajalta on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 9-2).



Kuva 9-1. Mondi Powerflute Oy kartonkitehtaan mallinnetut meluvaikutukset, päiväajan keskiäänitaso LAeq (klo 07–22). Hankealueen karkea rajausta punaisella ympyrällä. (muok. APL 2025)

Kartonkitehtaan lähimmät häiriintyvät kohteet ovat asuin- ja lomarakennuksia, joiden luona tehtaan aiheuttama melu mallinnuksen mukaan on päiväaikaan (klo 07–22) 39–45 dB ja yöaikaan (klo 22–07) 38–43 dB. Tulokset alittavat asuinrakennuksille asetetut ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä (VnP 993/1992). Melu on lomarakennusten päiväajan ohjearvon 45 dB tasalla tai alle. Lomarakennusten yöajan ohjearvo 40 dB ylitetään lähellä sijaitsevassa Potkunsaaren länsilaidan loma-asuinrakennusten luona.

NG Nordic Finland Oy:n romumetallin kierrätyslaitoksen aiheuttama melu koostuu jätteiden käsittelytoimintojen, käytettävien työkonien ja liikenteen aiheuttamista vaikutuksista. Melulähteiden toiminnat eivät ole jatkuvia ja toiminta rajoittuu pääasiassa päiväajalle. Tehtyjen meluselvitysten mukaan melu jää alle ympäristömelun ohjearvojen lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. (AVI 2022)

Sorsasalon lähialueelle vaikuttaa vt5:n tieliikenteen sekä junaradan aiheuttamat meluvaikutukset. Liikenteen meluvaikutuksia on arvioitu 2022 vuonna tehdyssä kansallisessa meluselvityksessä (WSP 2022). Tieliikenteen aiheuttama 55 dB melualue päiväaikaan (klo 07–22) leviää Sorsasalon kohdalla noin 700 metrin etäisyydelle valtatiestä. Yöajan 50 dB mukainen melualue rajoittuu hieman lyhyemmälle etäisyydelle. Raideliikenteen päivä ja

yöajan vastaavat melualueet rajoittuvat laajimmillaan noin 100 metrin etäisyydelle raide-
linjasta.

Sorsasalon teolliset laitokset ja toiminnot eivät aiheuta merkittäviä tärinävaikutuksia. Tärinävaikutuksia voi aiheutua lähinnä raideliikenteestä ja vähäisesti teiden raskaasta liikenteestä. Liikenteen tärinävaikutukset rajoittuvat väylien lähiympäristöön.

9.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu hankkeen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta sekä sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin alueen teollisuusmelun kokonaismelun osalta.

Meluvaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä hankkeesta laadittavan teollisuusmeluselvi-
tyksen avulla. Meluselvytyksessä lasketaan laitoksen aiheuttamat ympäristömelutasot melumallinnuksen avulla käyttötilanteen osalta tilanteessa, jossa laitos on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Laitoksen aiheuttamia ympäristömelun keskiäänitasoja arvioidaan pohjoismaisten teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamallien avulla. Rakentamisen osalta melumallinnus toteutetaan vaihtoehdon VE2 Sorsasalon osalta, koska alueen läheisyydessä on asuin- ja lomarakennuksia. Hankevaihtoehdon VE1 Hepomäen rakentamisen aikaisen meluvaikutusten arviointi pohjautuu asiantuntijan arvioon.

Melumallinnuksessa otetaan huomioon rakentamisen aikaiset äänekkäimmät työvaiheet (mm. louhintatoimet ja kuljetukset) ja käytönaikaisessa mallinnuksessa laitoksen laitteistojen aiheuttamat melupäästöt sekä kuljetusten aiheuttama melu tarkastelualueen sisällä. Melulaskennoilla arvioidaan edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (LAeq) ottamalla huomioon rakentamisen vuorokautiset toiminta-ajat sekä käyttöajan laitteiden normaalit käyntiajat vuorokaudessa.

Mallinnus toteutetaan ympäristöministeriön melumallinnusohjeen 20/2007 mukaisesti (Ympäristöministeriö 2007). Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisilla melukartoilla. Melun vaikutuksia terveyteen, viihtyvyyteen ja häiritsevyyteen (enimmäisäänitason, ka-
peakaistaisuus, impulssimaisuus) arvioidaan vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan. Arviot pohjautuvat vastaavista prosesseista tai työvaiheista saatuihin melutietoihin.

Yhteismelua Sorsasalon muiden nykyisten ja tulevien toimintojen kanssa tarkastellaan yhteismelumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa huomioidaan olemassa olevien toimintojen (mm. Mondi Powerflute Oy:n kartonkitehdas) ja suunniteltujen (eSAF-laitos) teollisten toimintojen yhteismeluvaikutukset. Yhteismelumallinnuksessa tarkastellaan pienydinvoimalan toiminnan aikaista tilannetta.

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aikaisista rakennustöistä sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta arvioidaan tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat sekä tärinän eteneminen eri etäisyyksille. Lisäksi arvioidaan ihmisten mahdollisesti koke-
mat häiriövaikutukset. Esiin tuodaan toimenpiteet tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen. Lisäksi toiminnan ajalta tarkastellaan kuinka paljon pienydinvoimalaitosalueen

läheisyydessä oleva kiviaineksen otto aiheuttaa tärinää laitosalueelle ja rajoittaako pienydinvoimalan toiminta kiviaineksen ottoa.

10 LIIKENNE

10.1 Nykytila

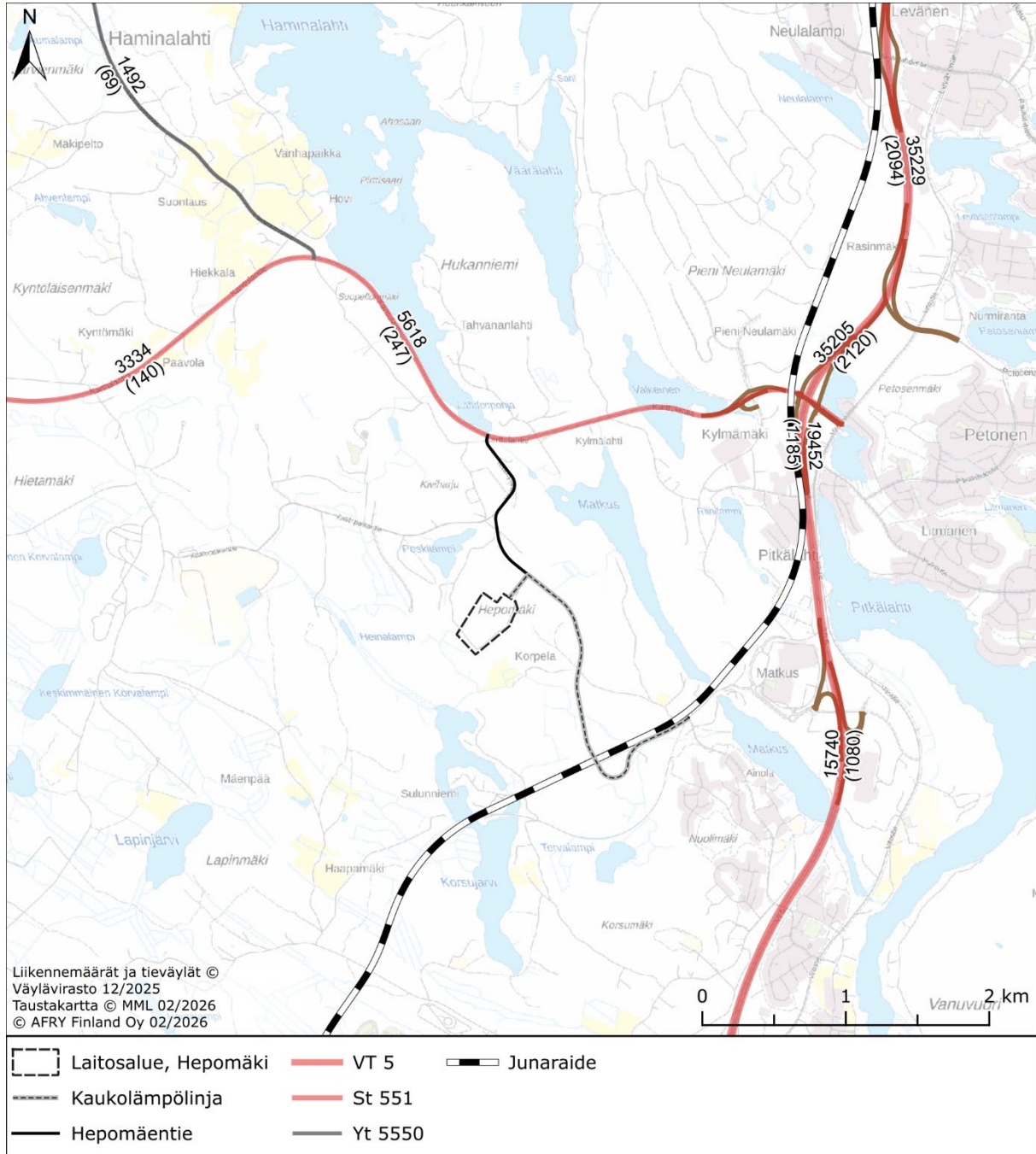
10.1.1 Hepomäki

10.1.1.1 Tieliikenne

Pienydinvoimalalle Hepomäkeen rakennetaan uusi noin 3 kilometrin pituinen tieyhteys, joka sijoittuu Kuopion kaupungin katuverkkoon kuuluvien Kaatopaikantien ja Nuolimäenkadun välille. Tielinjauksen yhteyteen toteutetaan myös kaukolämmön siirtoyhteys pienydinvoimalalta etelään nykyisen kaukolämpöverkon liityntäpisteeseen Matkuksen alueella. Suunniteltu tielinja on esitetty oheisessa kartassa (Kuva 10-1). Pienydinvoimalalta pohjoiseen noin 500 metrin päässä sijaitsevalta Kaatopaikantieltä on yhteys Karttulantielle (Seututie 551), jonka kautta on yhteys Valtatielle 5 (2+2 kaistainen moottoritie) lännessä noin 2 km etäisyydellä sijaitsevan Pitkälahden eritasoliittymän kautta. Pienydinvoimalalta etelään tielinjaus kulkee noin 2,5 km matkan alittaen rautatien ja yhtyen Nuolimäenkadulle. Nuolimäenkadulta on yhteys Matkuksentien kautta Valtatielle 5 reilun kilometrin päässä sijaitsevan Matkuksen eritasoliittymän kautta.

Väyläviraston liikennemäärätietojen mukaan Karttulantiellä kulkee Kaatopaikantien liittymän kohdalla keskimäärin 5 618 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 247 ajoneuvoa eli noin 4,4 % kokonaisliikennemäärästä. Valtatiellä 5 Pitkälahden eritasoliittymästä pohjoiseen liikennemäärä on 35 205 ajon/vrk, josta raskasta liikennettä 2 120 ajoneuvoa (noin 6 %), Pitkälahden ja Matkuksen eritasoliittymien välillä liikennemäärä on 19 452 ajon/vrk, josta raskasta liikennettä 1 185 ajoneuvoa (noin 6,1 %) ja Matkuksen eritasoliittymästä etelään liikennemäärä on 15 740 ajon/vrk, josta raskasta liikennettä 1 080 ajoneuvoa (noin 6,9 %). (Väylävirasto 2025) Kaupungin katuverkkoon kuuluvilta Kaatopaikantieltä, Nuolimäenkadulta ja Matkuksentieltä ei ole saatavilla liikennemäärätietoja.

Hepomäen pienydinvoimalan läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät ovat esitettyinä oheisessa kuvassa (Kuva 10-1).

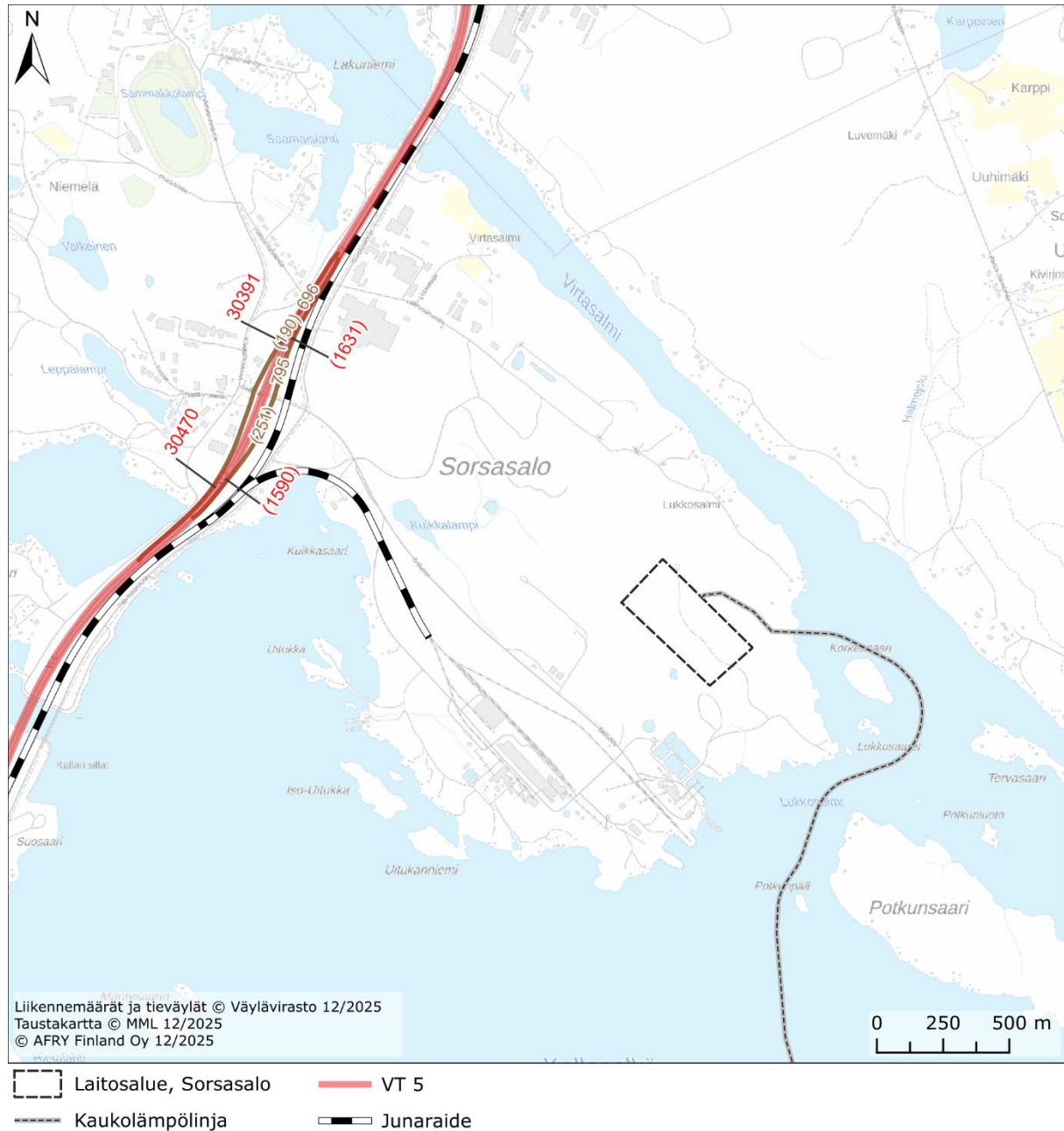


Kuva 10-1. Hepomäen laitosalueen läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät.

Viimeisen viiden vuoden (2020–2024) aikana Hepomäen ja Valtatie 5 välisellä alueella on tapahtunut muutamia liikenneonnettomuuksia. Karttulantien ja Valtatien 5 eritasoliittymän välissä liittymissä on tapahtunut kaksi loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta (kääntymisonnettomuus ja risteämisonnettomuus) ja kaksi onnettomuutta (kääntymisonnettomuus ja risteämisonnettomuus), jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. Matkusentien kiertoliittymissä on tapahtunut kaksi loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta (yksittäisonnettomuus ja risteämisonnettomuus) ja yksi onnettomuus (ohitusonnettomuus), joka ei johtanut henkilövahinkoihin. (Ramboll Finland Oy 2025) Alueen nopeusrajoitukset ovat Vt 5:llä 100 km/h, Karttulantieellä kohdasta riippuen 80, 60 tai 50 km/h, Kaatopaikantiellä ja Matkusentiellä 50 km/h ja Nuolimäenkadulla 40 km/h (Väylävirasto 2025). Karttulantien ja Neulamäenkadun varrella kulkee erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä, mutta

Kaupungin katuverkkoon kuuluvilta Selluntieltä, Päivärannantieltä, Sorsasalontieltä ja Lukkosalmentieltä ei ole saatavilla liikennemäärätietoja, mutta raskaan liikenteen osuuden voidaan olettaa olevan merkittävä, koska alueella sijaitsee teollista toimintaa ja yrityksiä.

Sorsasalons pienydinvoimalan läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät ovat esitettyinä oheisessa kuvassa (Kuva 10-2).



Kuva 10-2. Sorsasalons laitosalueen läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät.

Hankkeen liikennevaikutuksien kannalta oleellisimpia liittymiä ovat Vt 5:n ramppien liittymät Selluntielle. Liittymät sijaitsevat lähellä toisiaan ja myös Virransalmentien ja Sorsasalontien/Päivärannantien liittymät ovat lähellä, joten tilat ovat pieniä. Alueen nopeusrajoitukset ovat Vt 5:llä 100 km/h, Selluntien, Sorsasalontien ja Päivärannantien 50 km/h ja Lukkosalmentien 30 km/h (Väylävirasto 2025). Pienydinvoimalan alue on saavutettavissa kävellen ja pyöräillen pohjoisen ja etelän suunnasta Sorsasalontien ja

Päivärannantien varrella kulkevaa jalankulun ja pyöräilyn väylää pitkin. Laitosalueelle johtavan Lukkosalmentien varrella ei toisin ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää.

Viimeisen viiden vuoden (2020–2024) aikana Sorsasalon alueella on tapahtunut useampia liikenneonnettomuuksia. Sorsasalontien ja Lukkosalmentien liittymässä on tapahtunut yksi kääntymisonnettomuus, joka ei johtanut henkilövahinkoihin. Selluntien ja Sorsasalontien/Päivärannantien liittymässä on tapahtunut yksi loukkaantumiseen johtanut polkupyöräonnettomuus ja kaksi muuta onnettomuutta (risteämisonnettomuus ja yksittäisonnettomuus), jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. Vt 5:n ramppien ja Selluntien liittymissä on tapahtunut kaksi risteämisonnettomuutta, jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. Valtatiellä 5 on tapahtunut Sorsasalon alueella kolme onnettomuutta (kaksi ohitusonnettomuutta ja yksi peräänajo-onnettomuus), jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. (Ramboll Finland Oy 2025)

10.1.2.2 Sisävesiliikenne

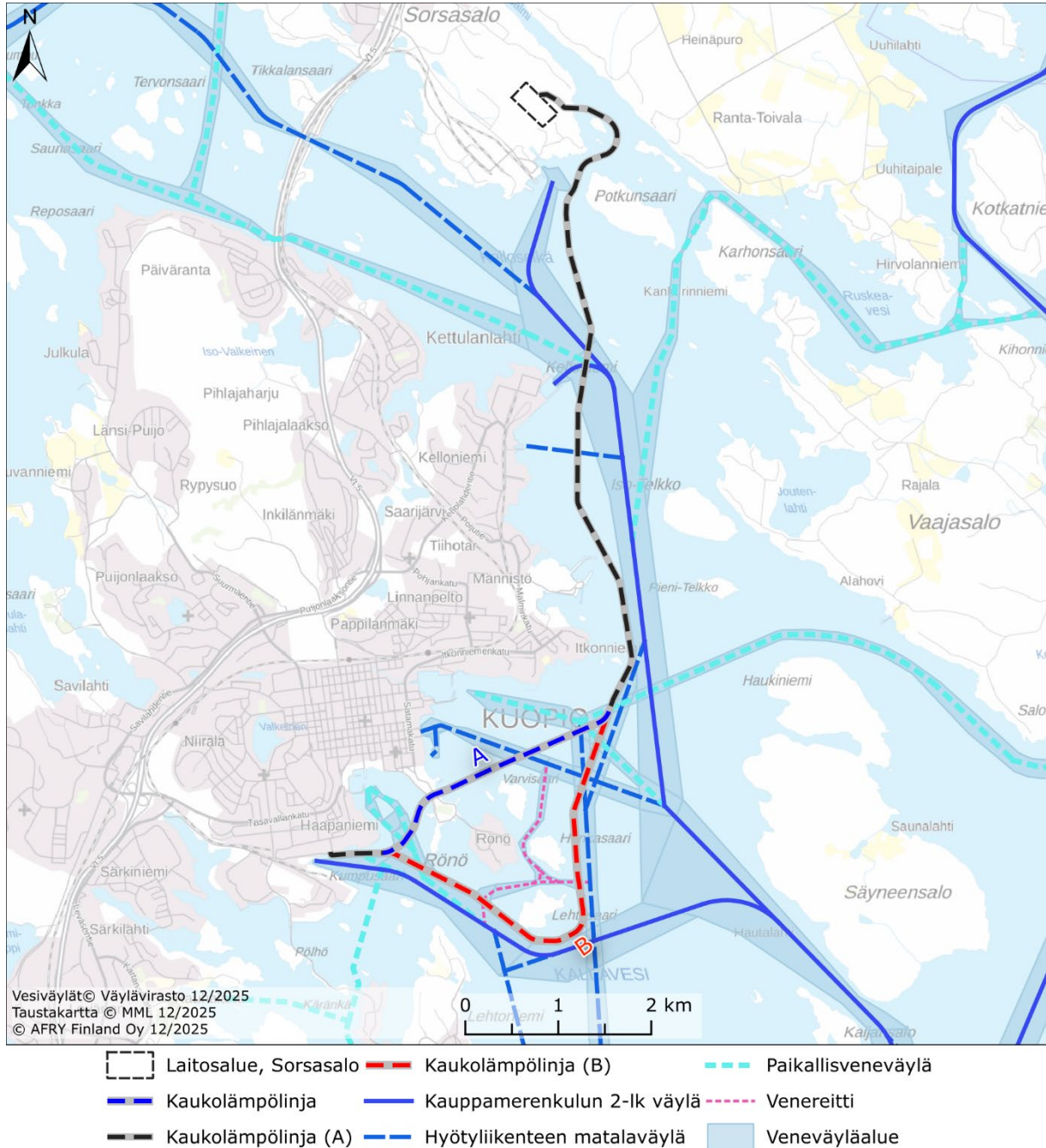
Sorsasalon hankevaihtoehdossa toteutettavat kaukolämpöputket pienydinvoimalalta Kuopion Energian Haapaniemen voimalaitokselle risteävät Kallavedellä Kuopion edustalla useamman sisävesiliikenteen vesiväylän kanssa (Väylävirasto 2025):

- Kelloniemi – Savon Sellu väylä (Väyläluokka 2)
- Kallansiltojen veneväylä (VL 5)
- Säyneensalo – Kelloniemi väylä (VL 2)
- Kelloniemen telakkaväylä (VL 3)
- Vaajasalon eteläinen väylä (VL 5)
- Kuopion venesataman väylä (VL 5)
- Muuraisaari – Itkonniemi väylä (VL 3)
- Kuopion matkustajasataman väylä (VL 3)
- Kuopionlahden satamaväylät (VL 5)
- Haapaniemen väylä (VL 5)
- Reitti B: Rönön väylät (VL 6)

Kaukolämpöputkien linjauksella on sen eteläosassa kaksi vaihtoehtoista reittiosuutta A ja B. Reittiosuus A kulkee Väinölänniemen poikki ja vaihtoehtoinen reittiosuus B kiertää Väinölänniemen edustalla olevat saaret. Kaukolämmön siirtoyhteyden pituus on kokonaisuudessaan noin 11 kilometriä reittiosuutta A pitkin ja noin 13 kilometriä reittiosuutta B pitkin. Kaukolämpöputket asennetaan järven pohjaan ja rantautumiskohdissa sekä matalikoilla suoritetaan järven ruoppausta, jotta putket saadaan asennettua riittävään syvyyteen.

Kallaveden sisävesiliikenne koostuu pitkälti yksityisveneilystä sekä erilaisista sisävesiristeilyistä. Kallavedellä on mahdollisuus myös puun uitolle, mutta liikennöinti ei ole kovin säännöllistä.

Sorsasalon pienydinvoimalan kaukolämpöputkien reitit ja Kallaveden sisävesiväylät/väyläalueet ovat esitettyinä kartalla oheisessa kuvassa (Kuva 10-3).



Kuva 10-3. Sorsasalons pienydinvoimalan kaukolämmön siirtolinjausten reitit ja Kallaveden sisävesiväylät ja väyläalueet.

10.1.2.3 Rautatieliikenne

Sorsasalons läpi kulkee Vt 5:n rinnalla yksiraiteinen ja sähköistetty Savon rata. Rataosuu-
 della kulkee säännöllistä päivittäistä matkustaja- ja tavaraliikennettä. Sorsasalons kohdalla
 rataosalta haarautuu myös sähköistämätön teollisuusraideyhteys Mondi Powerflute Oy:n
 tehdasalueelle. Tämä yhteys on vain tavaraliikenteen käytössä ja sillä on säännöllistä lii-
 kennettä esimerkiksi tuotantolaitoksen tuotekuljetuksiin liittyen. Teollisuusraide ylittää
 Päivärannantien vartioidun tasoristeyksen (puomit ja varoituslaitteet) kautta. Pienydinvoi-
 malan rakentamiseen tai toimintaan ei alustavan arvion mukaan liity rautatiekuljetuksia.

10.1.2.4 Lentoliikenne

Hanketta lähin lentoasema on noin 6,5 kilometrin etäisyydellä koillisessa sijaitseva Kuopion lentoasema. Kuopion lentoaseman lentoliikenne on pääosin Ilmavoimien koulutustoimintaa ja reittiliikenteen aikataulun mukaisia lentoja. Pienydinvoimala sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle ja yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupaa (Traficom 2025). Lentokentän siviili- ja sotilaslentokoneliikenne aiheuttaa havaittavaa melua Sorsasalon alueelle.

10.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Pienydinvoimalan rakentamisesta aiheutuvat liikennevaikutukset painottuvat rakentamisen ajalle, sillä laitoksen toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä. Rakennusvaiheessa suurimmat kuljetusmäärät syntyvät kaukolämmön siirtoyhteyksien, laitosalueen ja tilojen maanrakennustöistä ja louhinnasta. Molemmissa sijaintivaihtoehdoissa on rakennettava uudet tieyhteydet laitokselle ja liikenne ohjautuu hankealueiden läheisille pääväylille. Myös työmaan henkilöstön kulkeminen aiheuttaa liikennettä hankealueille. Rakentamisen aikaiset liikennemäärät tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Sorsasalon hankevaihtoehdossa tilapäisiä vaikutuksia aiheutuu rakennusvaiheessa tieliikenteen lisäksi vesiliikenteelle, kun kaukolämmön siirtolinjaa ruopataan ja putkia asennetaan Kallavedellä. Hepomäen hankevaihtoehdossa tieliikenteen lisäksi tilapäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheutuu myös raideliikenteelle, kun uusi tieyhteys ja kaukolämmön siirtolinjaus risteää Savon radan kanssa.

Rakentamisvaihe kasvattaa tilapäisesti liikennemääriä hankealueen läheisillä väylillä ja erityisesti raskaan liikenteen määrän lisääntymisellä on vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja liikenneturvallisuuteen. Pienydinvoimalan toiminnan aikana liikenne koostuu pääasiassa henkilöstön työmatkaliikenteestä sekä laitoksen huoltojen aikaisesta liikenteestä. Laitokselle ei tarvita säännöllisiä päivittäisiä kuljetuksia esimerkiksi polttoaineille, vaan tuoretta polttoainetta tuodaan arviolta joka toinen vuosi ja käytetyn polttoaineen kuljetuksia on arviolta viiden vuoden välein. Kuljetukset ja niiden vaatimat suunnitelmat toteutetaan viranomais määräysten mukaisesti ja lopulliset kuljetusmäärät tarkentuvat suunnitelmien edetessä tarkempien polttoaine- ja jätehuoltoratkaisujen perusteella. Toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös Haapaniemen kaukolämpövoimalan HPN2-voimalaitosyksikön korvaamisesta aiheutuvien polttoainekuljetusten vähenemisen liikennevaikutukset.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikainen liikennöinti tapahtuu pääosin maanteitse, joten liikennevaikutusten arvioinnissa painotetaan erityisesti tieliikennevaikutusten arviointia. Myös vesiliikenteelle ja rautatieliikenteelle aiheutuvat vaikutukset eri hankevaihtoehtojen rakentamisessa huomioidaan arvioinnissa. Arvioinnissa kuvataan alueen liikenneverkon nykytilanne (tieyhteydet, väylien nykytila, liikennemäärät ja alueen liikenneonnettomuudet) olemassa olevien aineistojen ja tietojen perusteella (esimerkiksi Väyläviraston aineistot). Liikennevaikutuksia arvioidaan toiminnan suunnittelutietojen pohjalta vertaamalla alueen nykytilaa suunniteltuihin toimintoihin sekä niiden aiheuttamiin muutoksiin. Liikennevaikutusten arvioinneissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia käytettävän tieverkon liikennemääriin sekä arvioidaan vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja liikenneturvallisuudelle. Erityistä huomiota kiinnitetään vaarallisten aineiden kuljetuksiin sekä liikenneturvallisuusvaikutuksille alttiisiin kohteisiin (esimerkiksi koulut). Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä ja suhteessa väylien nykyiseen liikenteeseen ja kuntoon. Liikennevaikutuksien arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden oleellisten hankkeiden kanssa sekä esitetään keinoja

vaikutuksien lieventämiselle. Hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvioina ja ne suorittaa liikennevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

11 ILMANLAATU

11.1 Nykytila

Tärkeimmät pistemäiset ilmapäästölähteet Kuopiossa ovat Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas Sorsasalossa ja Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen voimalaitos. Merkittäviä päästölähteitä ovat kuitenkin myös tieliikenne sekä erilaiset hajapäästölähteet, kuten katupöly, työkoneet ja kiinteistökohtainen lämmitys. Ilmanlaatua seurataan Kuopiossa seitsemällä ilmanlaadun mittausasemalla eri puolilla kaupunkia. Hepomäen hankealuetta lähimpänä sijaitsee Haminalahden mittausasema Länsirannantien varrella, noin kolmen kilometrin etäisyydellä pienydinvoimalasta luoteeseen. Tällä mittausasemalla mitataan haisevien rikkijhdisteiden (TRS) pitoisuuksia. Sorsasalon hankealuetta lähimpänä puolestaan sijaitsee Sorsasalon mittausasema, joka sijaitsee Mondi Powerflute Oy:n tehtaille johtavan Selluntien varressa, noin 500 metrin etäisyydellä pienydinvoimalasta länteen. Tällä mittausasemalla mitataan rikkidioksidin (SO₂) ja haisevien rikkijhdisteiden pitoisuuksia. (AERI 2025) Ilmanlaadun mittauksista ja raportoinnista vastaa Kuopion kaupungin alueelliset ympäristönsuojelupalvelut.

Kuopiossa hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet ovat olleet selvässä laskussa 2000-luvulla, kun katupölyn torjuntaa on tehostettu. Katupölykaudella hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin vilkkaasti liikennöityjen väylien läheisyydessä ja keskusta-alueella. Katupölyä esiintyy keväällä maaliskuu-toukokuussa kuivilla kaduilla lumien suluttua sekä loppusyksystä talvirengaskauden alussa ennen lumipeitettä. Molemmilla suunnitelluilla hankealueilla korkeita hiukkaspitoisuuksia voi esiintyä erityisesti katupöly-aikaan, johtuen läheisille teollisuusalueille suuntautuvasta edestakaisesta liikennöinnistä, sillä erityisesti raskaan liikenteen ajoneuvot nostavat katupölyä ilmaan. Lisäksi kuivina aikoina myös tuulieroosio aiheuttaa pölyämistä paljailta maaston kohdilta, joissa ei ole sitovaa kasvillisuutta.

Kuopiossa mitattavat pienhiukkasten pitoisuudet (PM_{2,5}) ovat valtaosin kaukokulkeumaa, mutta paikallisesti puun pienpoltolla ja tieliikenteellä on vaikutuksia pitoisuuksiin. Korkeimmillaan pienhiukkasten pitoisuudet ovat katupölyaikaan ja talven pakkasjaksojen aikana. Mitatut pitoisuudet alittavat hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten raja-arvot kaikilla ilmanlaadun mittausasemilla (AERI 2025).

Kuopiossa mitattavat typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet ovat lähes yksinomaan peräisin tieliikenteestä. Typpidioksidin pitoisuudet ovat pienentyneet 2010-luvulta lähtien tieliikenteen päästöjen pienemisen seurauksena. Mitatut pitoisuudet alittavat typpidioksidin vuosi-, vuorokausi- ja tuntiraja-arvot selvästi kaikilla ilmanlaadun mittausasemilla. Typpidioksidipitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan vuoden kylmimpään aikaan eli noin tammi-maaliskuussa sekä loka-joulukuussa. (AERI 2025)

Rikkidioksidipitoisuuksia (SO₂) mitataan Kuopiossa ainoastaan Sorsasalon ilmanlaadun mittausasemalla. Asemalla mitatut rikkidioksidipitoisuudet ovat selvästi laskeneet 1990-luvun tasosta Mondi Powerflute Oy:n päästöjen pienentymisen seurauksena. Rikkidioksidipitoisuudet Kuopiossa ovat nykyisellään hyvin alhaisia, eikä pitoisuuksissa ole tapahtunut merkittäviä muutoksia enää 2000-luvulla. (AERI 2025)

Hepomäen ja Sorsasalon ilmanlaadun mittausasemilla mitataan pelkistyneiden eli haisevien rikkijhdisteiden pitoisuuksia (TRS). Hepomäessä on tarkoituksena tarkkailla Jäte-
kukko Oy:n Heinälammirinteen jätekeskuksen hajupäästöjen vaikutuksia ja Sorsasalossa Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehtaan hajupäästöjen vaikutuksia. Mitatut

pitoisuudet ovat olleet varsin alhaisia koko 2000-luvun. Sorsasalon alueen hajuhaittoihin voi vähäisessä määrin vaikuttaa aallotuskartonkitehtaan päästöjen lisäksi myös Fortum Waste Solutions Oy:n jätekeskuksen hajupäästöt.

Kuopion ilmanlaatua on arvioitu myös mallintamalla, viimeksi vuonna 2020 (Komppula ym. 2020). Leviämismallilaskelmassa tarkasteltiin autoliikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen, teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ulkoilmassa. Tulosten perusteella teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli yleisesti alle 1 % typpidioksidipitoisuuksista ja valtaosa typpidioksidipitoisuuksista oli peräisin liikenteen pakokaasupäästöistä (noin 75–90 % pitoisuuksista paikasta riippuen). Pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten osalta teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli jopa alle 1 % syntyneistä pitoisuuksista ja katupölyllä, liikenteen pakokaasuilla sekä kiinteistökohtaisella lämmityksellä oli merkittävämpi vaikutus hengitysilmän pitoisuuksiin. Typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet olivat sekä Hepomäessä että Sorsasalossa ja niiden lähialueella yleisesti selvästi pienempiä kuin Kuopion keskusta-alueella tai moottoritien (valtatie 5) varrella. Pitoisuudet näillä alueilla jäivät selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen.

11.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Hankkeen ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, perustuen hankealueen ilmanlaadun nykytilaan sekä toiminnasta syntyviin ilmapäästöihin. Pienydinvoimalasta ei vapaudu ilmanlaatua heikentäviä tavanomaisia ilmapäästöjä, eikä niitä siitä syystä mallineta erikseen. Pienydinvoimalan varavoimadieselgeneraattoreiden käyttö ei ole jatkuvaa. Niistä aiheutuu päästöjä ilmaan ainoastaan koestusten aikana ja mahdollisissa generaattoreiden käyttötilanteissa. Generaattoreilta muodostuvat typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ilmaan arvioidaan suunnittelutietojen (tekniset tiedot, arvioitu käyttö jne.) perusteella. Laitoksen liikenteestä aiheutuvia pakokaasupäästöjä arvioidaan liikennemäärien perusteella. Lisäksi arvioidaan hankkeen rakentamistyöstä ja rakentamisaikaisesta liikennöinnistä aiheutuvien pölypäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia ja niiden lieventämiskeinoja. Selostuksessa arvioidaan sanallisesti myös Haapaniemen kaukolämpövoimalan HPN2-voimalaitosyksikön korvaamisesta aiheutuvien ilmapäästömäärien vähenemistä ja niiden vaikutuksia ilmanlaatuun.

Radioaktiivisten aineiden päästöistä ilmaan on kerrottu tarkemmin luvussa 3.9. Lähtökohteisesti pienydinvoimala suunnitellaan siten, että sen radioaktiiviset päästöt alittavat niille asetetut raja-arvot eikä niillä ole haitallisia vaikutuksia ympäristöön tai ihmisiin. Toiminnan aikaisten radioaktiivisten aineiden päästöjä ilmaan arvioidaan asiantuntija-arviona vertaamalla pienydinvoimalan alustavia tietoja olemassa olevien ydinvoimalaitosten päästörajoihin sekä toteutuneisiin päästöihin. Radioaktiivisten aineiden poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden mallinuksista kerrotaan luvussa 21.

12 IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

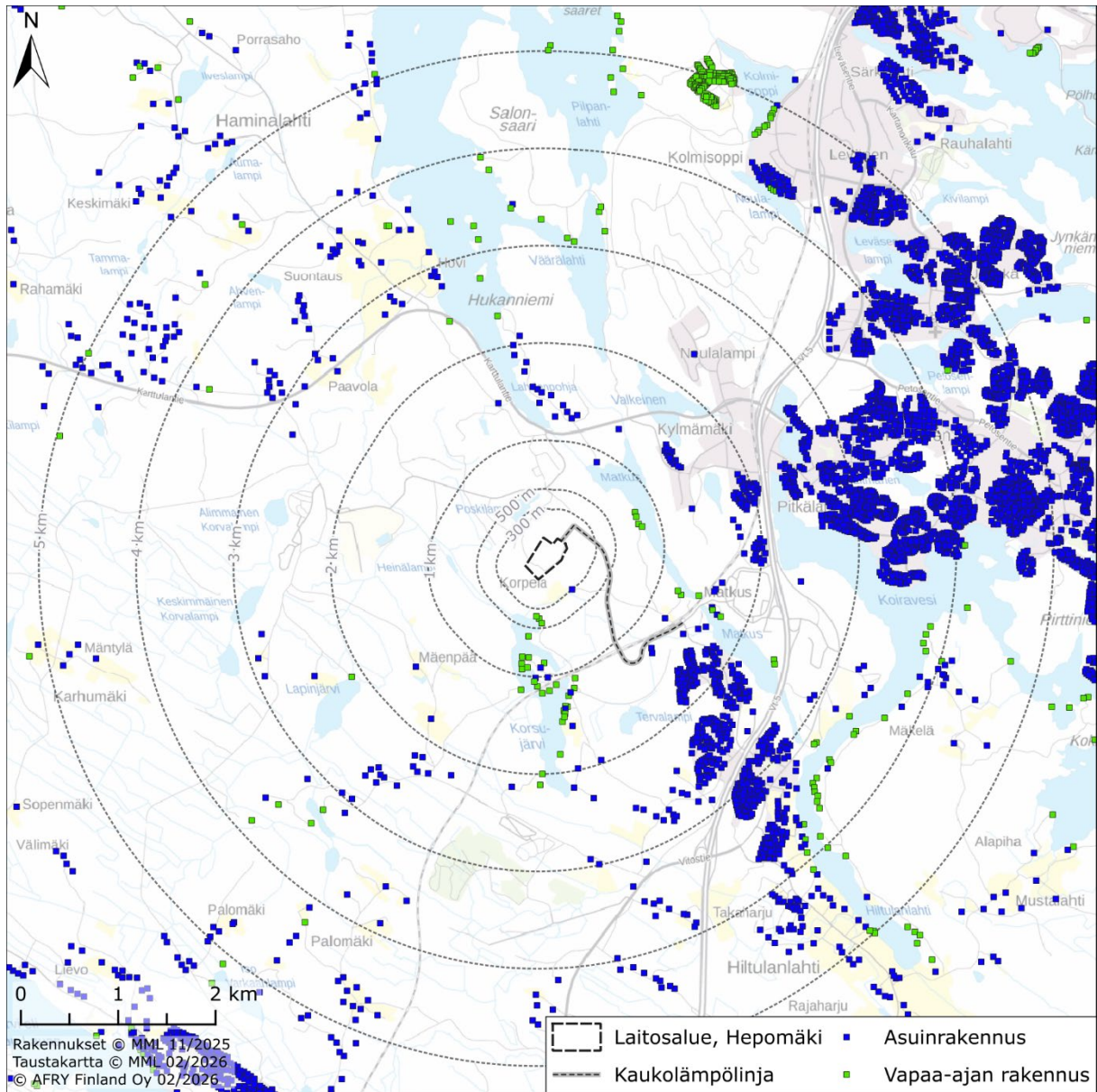
12.1 Nykytila

12.1.1 Hepomäki

12.1.1.1 Asutus

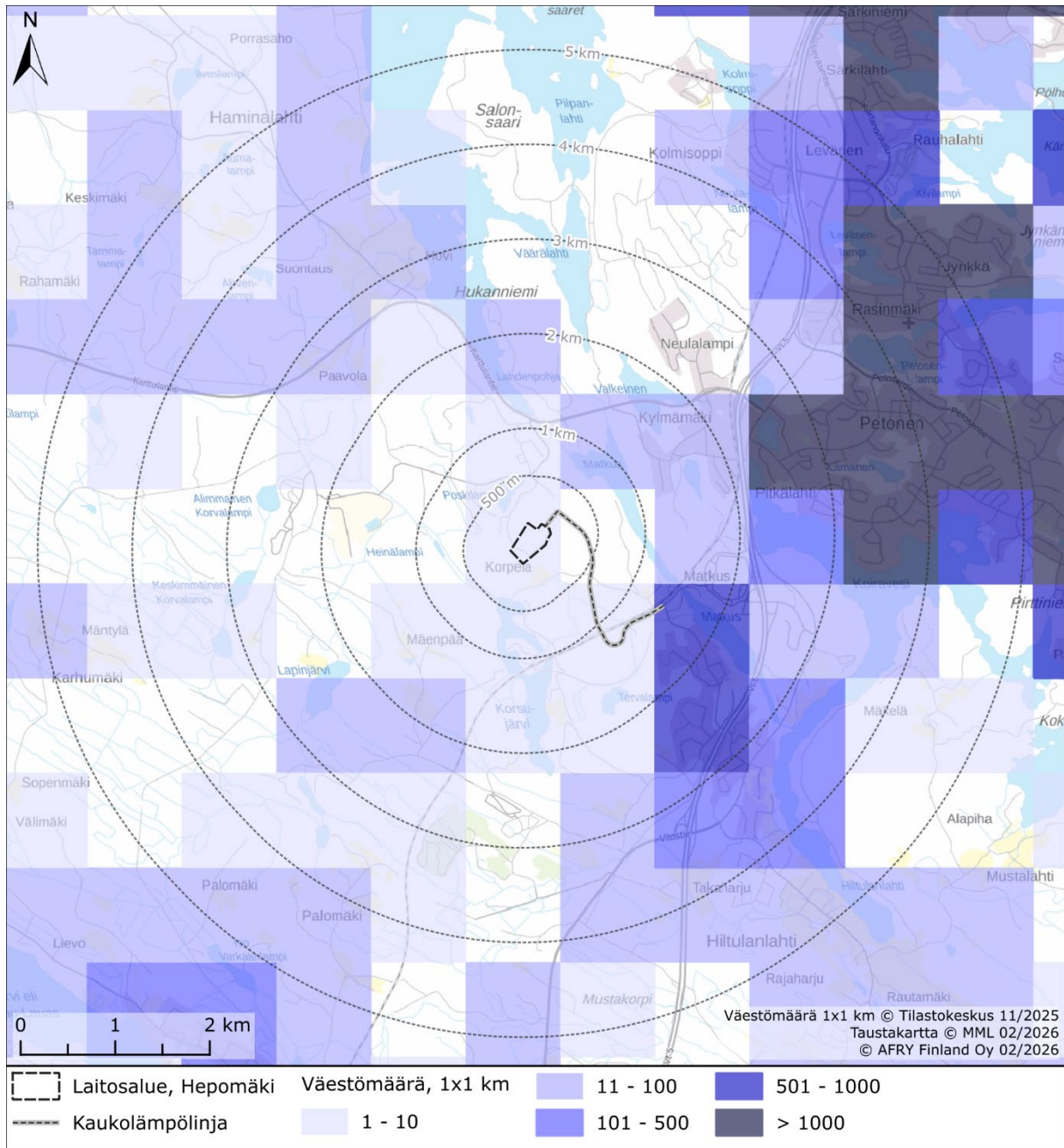
Hepomäen pienydinvoimalan laitosalueen lähialue on harvaan asuttua (Kuva 12-1). Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee laitosalueen eteläpuolella noin 270 metrin etäisyydellä laitosalueen rajasta. Lomarakennuksia sijaitsee laitosalueen eteläpuolella lähimmillään noin 350 metrin etäisyydellä ja koillispuolella noin 770 metrin etäisyydellä. Laitosalueen pohjoispuolella sijaitsee yksittäinen asuinrakennus noin 870 metrin etäisyydellä. Tiiviimmin asutut alueet ovat Kylmämäki koillispuolella reilun kilometrin etäisyydellä, Tahvanlahti pohjoispuolella noin kilometrin päässä sekä Nuolimäki kaakkoispuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsipuolella asutus on harvaa.

Kaukolämpölinja kulkee pääosin asumattomalla alueella. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 65–100 metrin etäisyydelle kaukolämpölinjasta Purolassa.



Kuva 12-1. Asutus Hepomäen hankealueen ympärillä.

Väestömäärältään tiheimmin asutut alueet Hepomäen pienydinvoimalan laitosalueen läheisyydessä sijoittuvat hankealueen itäpuolelle muun muassa Petosen, Rasinmäen ja Särkilahden alueelle (Kuva 12-2).



Kuva 12-2. Väestömäärä Hepomäen hankealueen ympärillä noin viiden kilometrin säteellä.

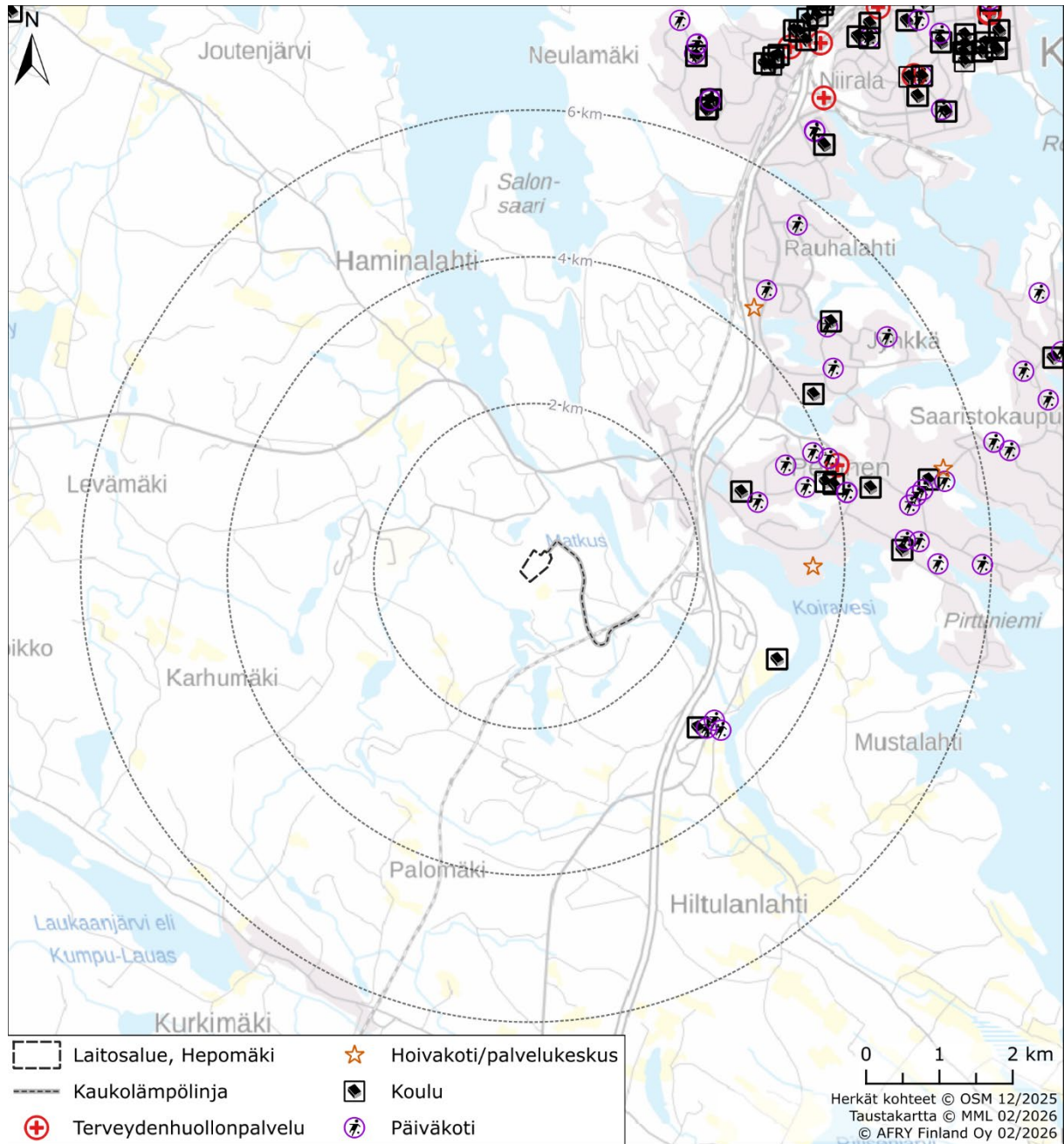
Hepomäen laitosalueen ympärillä asuvien ihmisten määrä on kuvattu etäisyysvyöhykkeillä (Taulukko 12-1). Kolmen kilometrin etäisyydellä laitosalueesta asuu noin 3 200 ihmistä, viiden kilometrin etäisyydellä noin 16 000 ihmistä ja 20 kilometrin etäisyydellä noin 110 500 ihmistä (Tilastokeskus 2025b). Sadan kilometrin säteellä asuu vajaa 322 000 ihmistä. Suurimpia asutuskeskittymiä ovat Kuopio, Siilinjärvi, Iisalmi, Varkaus ja Pieksämäki alle 100 kilometrin säteellä hankealueista.

Taulukko 12-1. Asukasmäärä Hepomäen laitosalueen ympärillä etäisyysvyöhykkeillä.

Etäisyys Hepomäen laitosalueesta	Asukasmäärä (henkilöä)
3 km	noin 3 200
5 km	noin 16 000
20 km	noin 110 500
100 km	noin 322 000

12.1.1.2 Muut herkät kohteet

Laitosaluetta lähimmät herkät kohteet sijaitsevat Petosen alueella (Kuva 12-3). Lähin koulu on noin 2,6 kilometrin etäisyydellä koilliseen laitosalueen rajasta, terveysasema noin neljän kilometrin päässä koilliseen ja vanhainkoti noin 3,5 kilometrin päässä länteen. Hiltulanlahden alueella, noin kolme kilometriä kaakkoon laitosalueesta, sijaitsee koulu sekä kaksi päiväkotia.



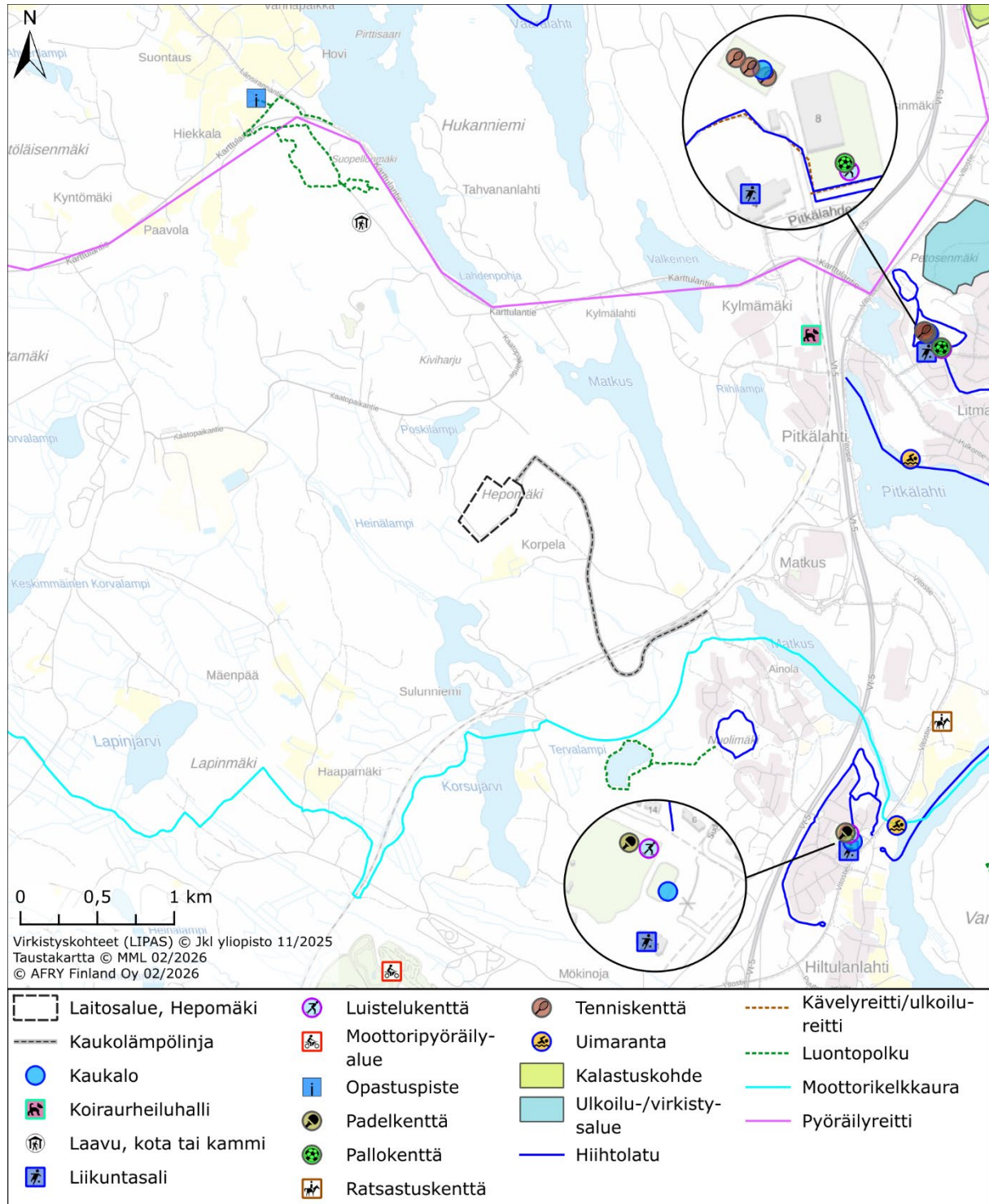
Kuva 12-3. Herkät kohteet Hepomäen hankealueen läheisyydessä.

12.1.1.3 Virkistys

Hepomäen laitosalueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse liikunnan paikkatietorekisterissä esiintyviä virkistysreittejä tai -paikkoja (Jyväskylän yliopisto 2025). Lähin virkistysreitti on noin kilometrin etäisyydellä laitosalueen pohjoispuolella sijaitseva pyöräilyreitti (Kuva 12-4). Laitosalueen pohjoispuolella sijaitsee Haminalahden laavu ja kulttuuripolku noin kahden kilometrin etäisyydellä.

Laitosalueen eteläpuolella kulkee moottorikelkkaura reilun kilometrin etäisyydellä (Kuva 12-4). Moottorikelkkaura sijaitsee kaukolämpölinjan eteläpuolella lähimmillään noin 180 metrin etäisyydellä. Tervalammen ympärillä kulkee luontopolku osittain luonnonsuojelualueella noin 400 metrin etäisyydellä kaukolämpölinjan eteläpuolella (noin 1,8 km laitosalueesta).

Hankealueen ympäristöä voidaan hyödyntää myös omatoimiseen virkistyskäyttöön, kuten luonnossa liikkumiseen, sienestykseen ja marjastukseen.



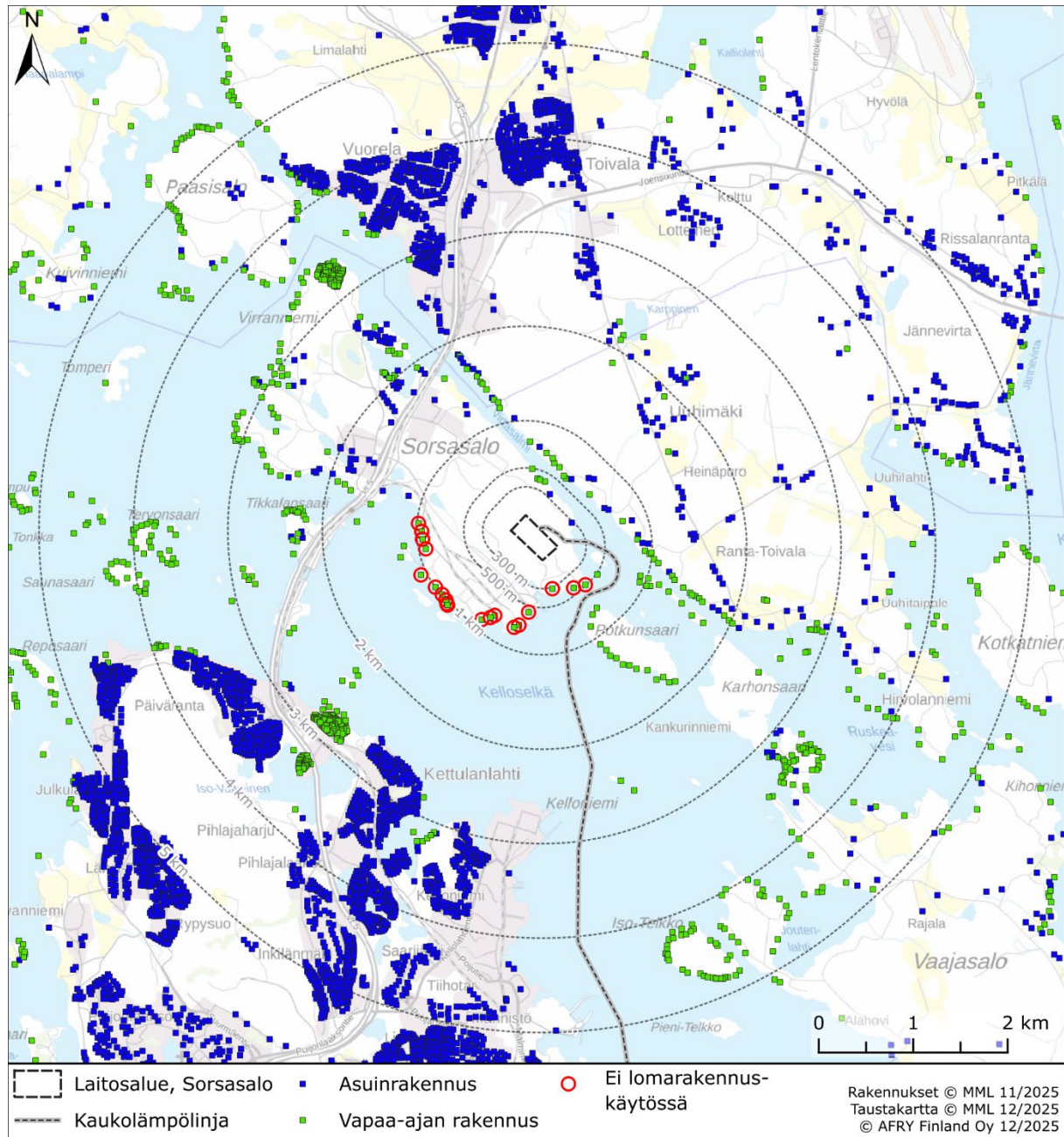
Kuva 12-4. Virkistyspaikat ja -reitit Hepomäen hankealueen läheisyydessä.

12.1.2 Sorsasalo

12.1.2.1 Asutus

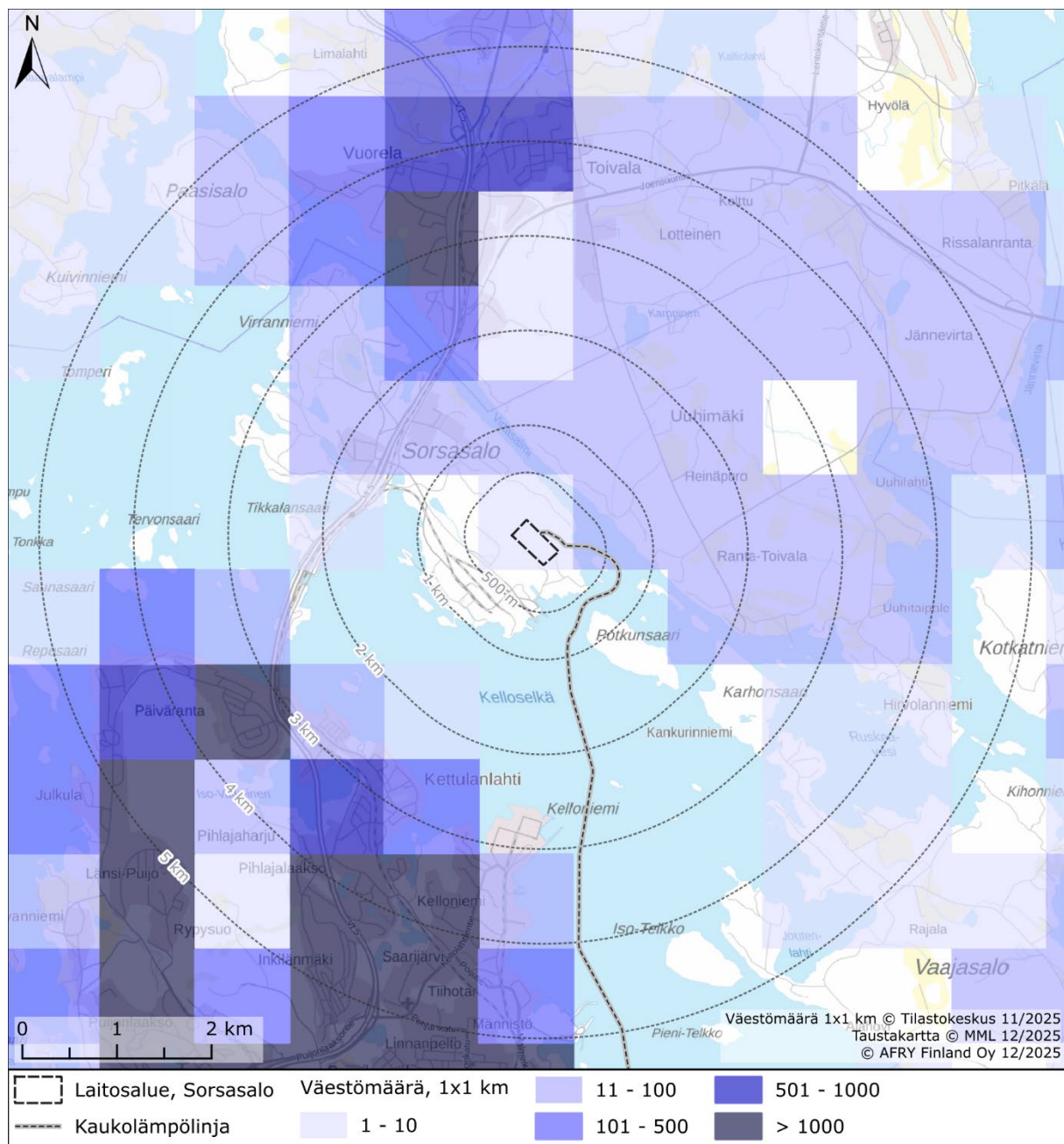
Lähin yksittäinen asuinrakennus sijoittuu noin 280 metrin etäisyydellä pienydinvoimalan laitosalueen koillispuolella (Kuva 12-5). Yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee

laitosalueen pohjoispuolella lähimmillään noin 330 metrin etäisyydellä. Laitosalueen eteläpuolella Mondin Powerflute Oy:n kiinteistöllä sijaitsevat lomarakennukset ovat Mondin omistuksessa, eikä niitä käytetä vakituisesti lomarakennuksina. Virtasalmen pohjoisrannalla sekä Sorsasalmen lounais- ja luoteisosissa sijaitsee erityisesti loma-asutusta. Kolmen kilometrin säteellä asutusta on erityisesti Siilinjärven Vuorelan alueella ja Kuopion kaupungin puolella Kettulanlahdella.



Kuva 12-5. Asutus Sorsasalmen laitosalueen läheisyydessä.

Kaukolämpölinjan välittömään läheisyyteen ei sijoitu asutusta. Sorsasalossa lähin asuinrakennus sijoittuu noin 190 metrin etäisyydelle kaukolämpölinjasta (Kuva 12-5). Kaukolämpölinjan alkuosalla lähisaarten, kuten Lukkosaari, Tervasaari ja Potkunsaaari, lomarakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle kaukolämpöputkesta. Kaukolämpölinjan eteläosassa reitillä B Lehtosaaren loma- ja asuinrakennukset sijoittuvat



Kuva 12-7. Väestömäärä Sorsasalon laitosalueen ympärillä.

Sorsasalon laitosalueen asukasmäärät on kuvattu etäisyysvyöhykkeillä (Taulukko 12-3). Kolmen kilometrin etäisyydellä asuu noin 1 800 ihmistä, viiden kilometrin etäisyydellä noin 18 000 ja 20 kilometrin etäisyydellä noin 122 000 ihmistä (Tilastokeskus 2025b). Sadan kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuu noin 307 000 ihmistä.

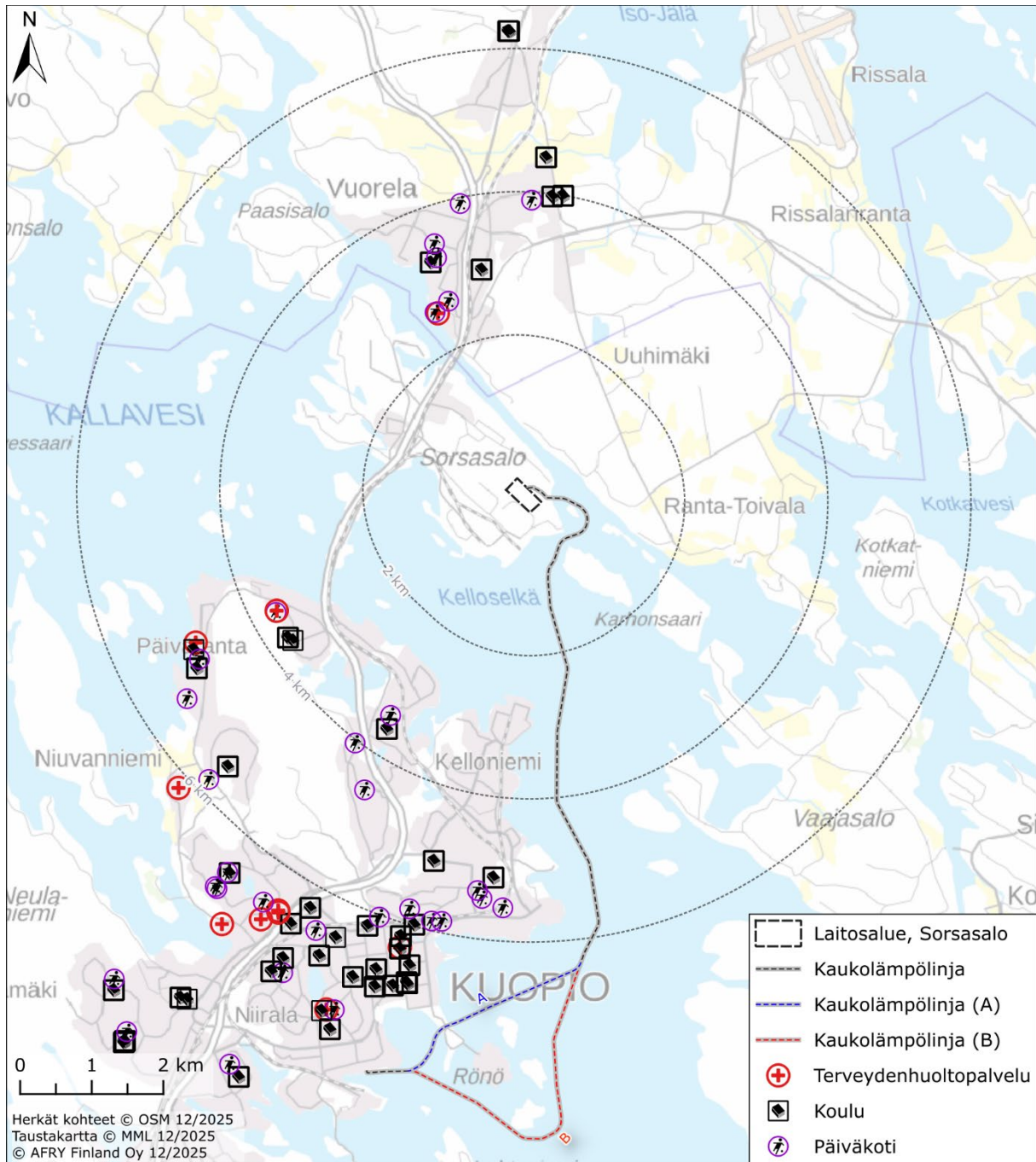
Taulukko 12-2. Asukasmäärä Sorsasalon laitosalueen ympärillä etäisyysvyöhykkeillä.

Etäisyys Sorsasalon laitosalueesta	Asukasmäärä (henkilöä)
3 kilometriä	noin 1 800
5 kilometriä	noin 18 000
20 kilometriä	noin 122 000
100 kilometriä	noin 307 000

12.1.2.2 Muut herkät kohteet

Siilinjärven Vuorelan alueella sijaitsee useita päiväkoteja, kouluja ja terveysasema lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä laitosalueen luoteispohjoispuolella (Kuva 12-8). Siilinjärvellä, noin neljä kilometriä laitosalueesta pohjoiseen, sijaitsee kaksi koulua ja päiväkotia. Kuopion kaupungin puolella, laitosalueesta noin 3,5 kilometriä lounaaseen Päivärannan alueella, on kaksi koulua, päiväkotia sekä neuvola. Laitosalueen eteläpuolella Ketutulanlahdella sijaitsee myös koulu ja päiväkotia niin ikään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä. Julkulan ja Länsi-Puijon alueella sijaitsee kouluja, päiväkoteja ja sairaala lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä laitosalueen rajasta. Kuopion keskustassa ja Puijonlaakson alueella reilun kuuden kilometrin etäisyydellä laitosalueesta sijaitsee useampi sairaala, kouluja ja päiväkoteja.

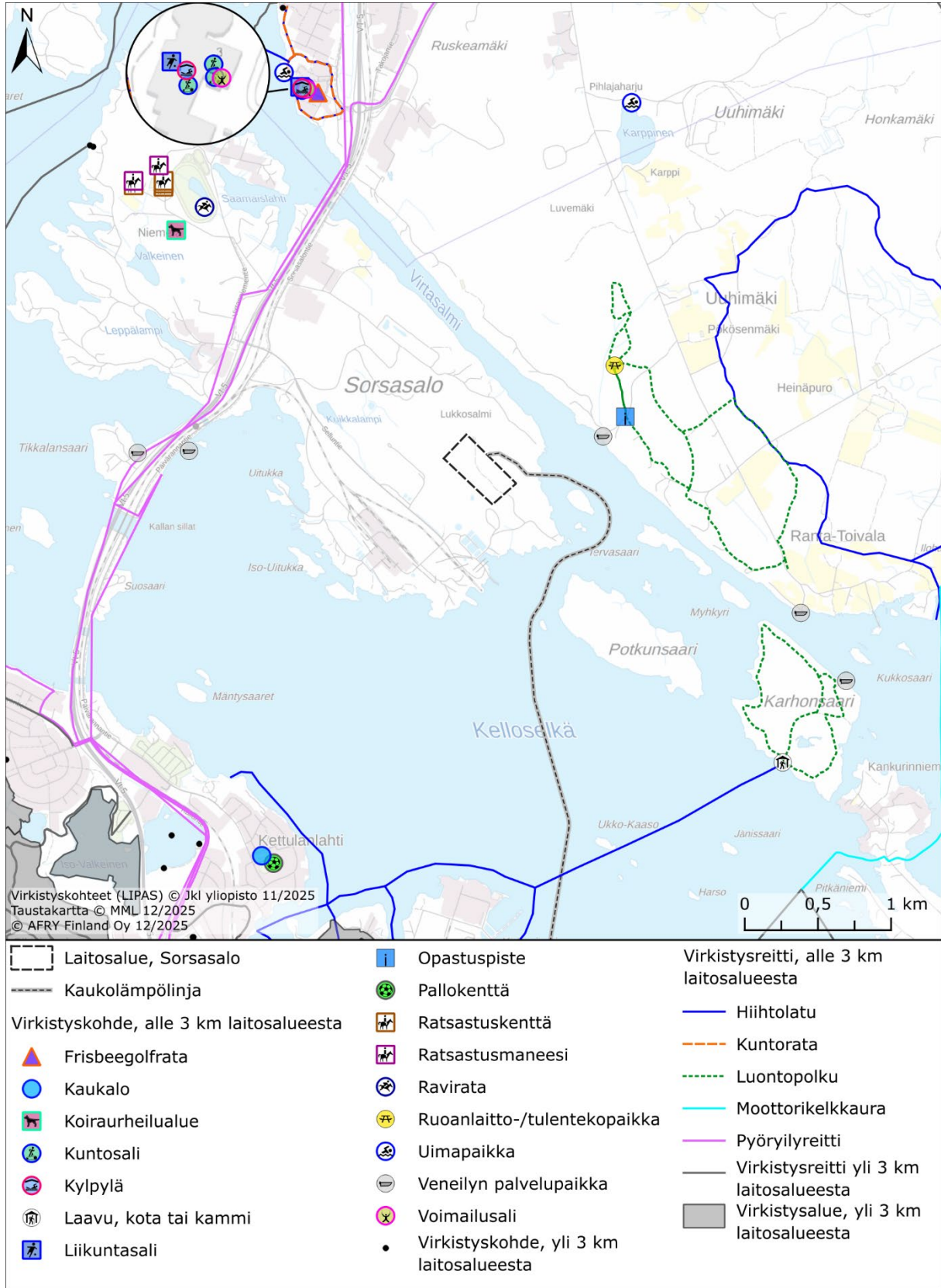
Kaukolämpölinjan välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita (Kuva 12-8).



Kuva 12-8. Herkät kohteet Sorsasalon hankealueen läheisyydessä.

12.1.2.3 Virkistys

Sorsasalon laitosalueen koillispuolella Uuhimäessä sijaitsee luontopolku, nuotiopaikka ja rantautumispaikka melojille lähimmillään noin 670 metrin etäisyydellä pienydinvoimalan laitosalueen reunasta (Kuva 12-9). Hiihtolatu sijaitsee Uuhimäessä noin 1,5 km etäisyydellä. Sorsasalon luoteisosassa sijaitsee ravirata, koiraurheilualue, ratsastuskenttiä ja melontalaituri. Etäisyyttä virkistyskohteista laitosalueeseen on lähimmillään reilu kaksi kilometriä. Valtatie 5:n varrella kulkee pyöräilyreitti. Tikkalansaassa on veneenlaskupaikka ja VT 5:n itäpuolella melontalaituri noin 1,7 km etäisyydellä laitosalueen rajasta. Hankealueen kaakkoispuolella Karhonsaassa sijaitsevat luontopolku, laavu ja veneilyn laituri noin kahden kilometrin etäisyydellä laitosalueesta.



Kuva 12-9. Virkestysreitit ja -kohteet Sorsasalons laitosalueen läheisyydessä.

Kaukolämpölinjalla on vaikutuksia alueen virkestyskäyttöön lähinnä sen rakentamisen aikana. Mikäli rakentamisen aika ajoittuu talviaikaan, voi rakentamisesta aiheutua

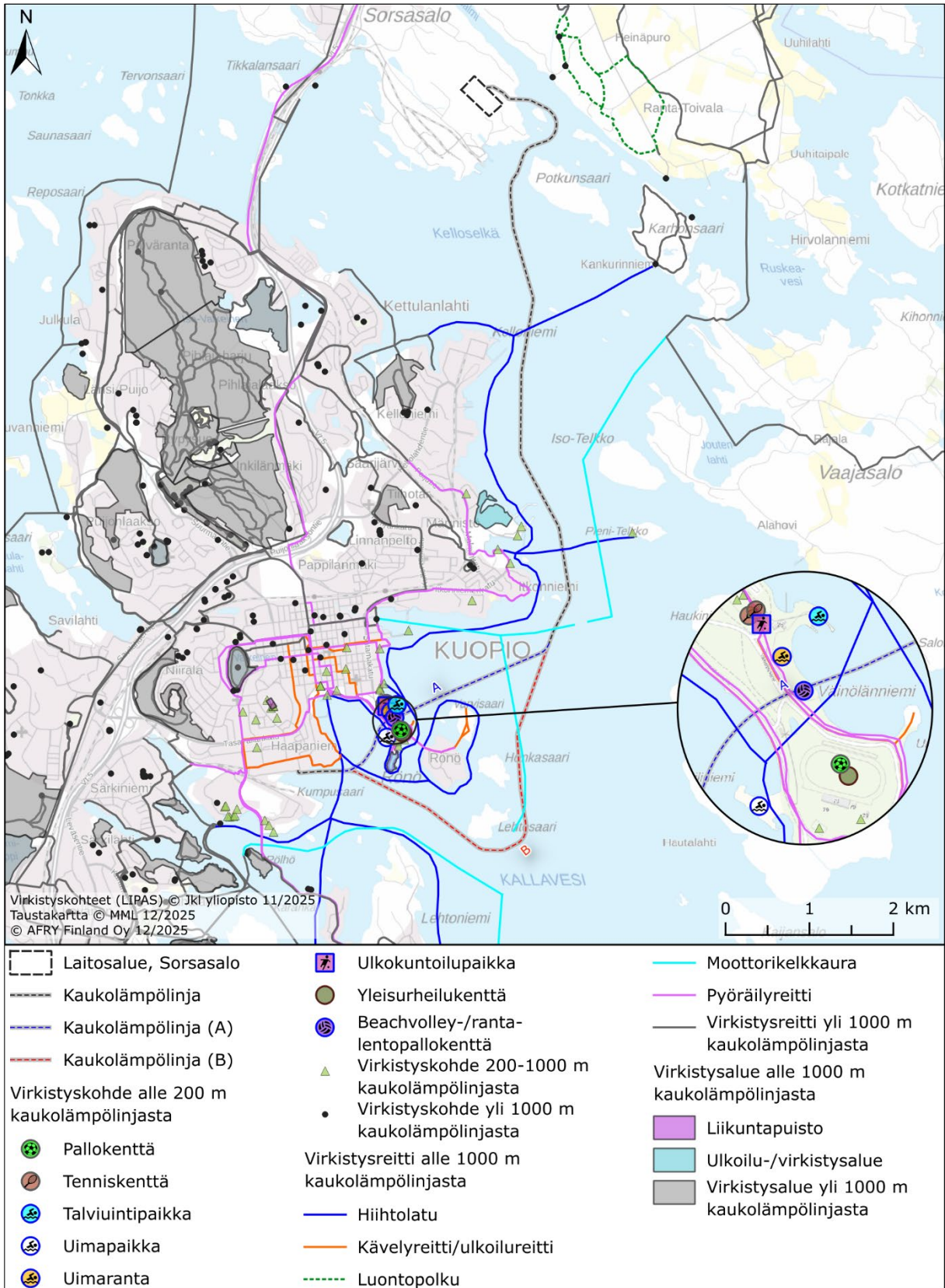
väliaikaisia rajoituksia esimerkiksi jäällä tapahtuvaan virkistykseen, kuten moottorikelkkailuun tai hiihtoon. Muuna aikana lyhytaikaisia vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi veneilyyn.

Kaukolämpölinjan reitti risteää latuverkon kanssa Kelloniemen itäpuolella (Kuva 12-9) Latu risteää toistamiseen siirtoputkiston kanssa Honkalahden itäpuolella (Kuva 12-10). Pieni-Telkkon saarella sijaitsee laavu noin 850 metriä siirtoputkistosta itään. Moottorikelkkaura risteää siirtoputken kanssa Itkonniemen kaakkoispuolella.

Kaukolämpölinja A risteää moottorikelkkauran kanssa ja rantautuu Väinölänniemeen rantalentopallokentän pohjoispuolelta (Kuva 12-10). Linja risteää pyöräilyreitit ja ulkoilureitit kanssa Väinölänniemen itä- ja länsirannalla. Kuopionlahdella kaukolämpölinja risteää ladun kanssa kahdesti. Keiliniemen uimapaikka jää kaukolämpölinja A:n itäpuolelle noin 120 metrin etäisyydelle.

Kaukolämpölinja B risteää kahdesti moottorikelkkauran kanssa (Kuva 12-10). Rönön hiihtoladut kulkevat lähimmillään kaukolämpölinja B:n pohjoispuolella noin 60 metrin etäisyydellä. Vaihtoehtoiset kaukolämpölinjat kohtaavat Haapaniemen eteläpuolella ja risteävät kertaalleen ladun kanssa ennen rantautumista Haapaniemeen. Pyöräily- ja ulkoilureitti sijaitsevat lähimmillään noin 55 metrin etäisyydellä kaukolämpölinjasta Haapaniemessä.

Liikunnan paikkatietorekisterissä mainittujen virkistysreittien ja -kohteiden lisäksi hankealueen ympäristöä voidaan hyödyntää omatoimiseen virkistyskäyttöön, kuten luonnossa liikkumiseen, veneilyyn, sienestykseen ja marjastukseen.



Kuva 12-10. Virikistysreitit ja -kohteet Sorsasalon hankealueen läheisyydessä.

12.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, vesistö- ja liikennevaikutuksista. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muuta olennaista suunnittelun tuottamaa tietoa hankkeen ominaisuuksista. Arvioinnissa painotetaan sekä merkittäviksi arvioituja vaikutuksia että niitä vaikutuksia, jotka ihmiset kokevat merkittäviksi, ja jotka aiheuttavat huolia.

Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen käyttö ja tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista. Asukkaiden ja muiden sidosryhmien suhtautumista hankkeeseen selvitetään muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantar ryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettaviin mielipiteisiin ja Kuopion Energian asukkaille pidetyissä tupailloissa ja muissa tilaisuuksissa käytyyn keskusteluun.

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, tärinä sekä muut päästöt ilmaan.

Ydinvoimalaitoksen normaalista käytöstä väestön yksilön saaman säteilyaltistuksen rajoitus on 0,1 millisievertiä (161/1988, 22 b §) ja pienydinvoimalan suunnittelussa huomioidaan raja-arvon alittaminen. Suomen käyvien ydinvoimalaitosten aiheuttama säteilyannos ympäristön asukkaille on ollut alle prosentin asetetusta vuosiannoksen rajoituksesta (Säteilyturvakeskus 2026). Pienydinvoimalan normaalikäytön radioaktiivisten päästömäärien arvioita tullaan vertaamaan Suomen nykyisten ydinvoimalaitosten normaalikäytön päästörajoihin ja toteutuneisiin päästöihin.

Poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin liittyvä säteilyaltistus tullaan mallintamaan vakavan onnettomuuden vaikutukset huomioiden, joka on kuvattu luvussa 21.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy vaikutusten alueellisen laajuuden perusteella. Arvioinnin pääpaino kohdistuu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimpien vaikutusten oletetaan kohdistuvan hankkeen lähialueelle hankkeen toiminnan aikana.

13 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

13.1 Nykytila

13.1.1 Maaperä

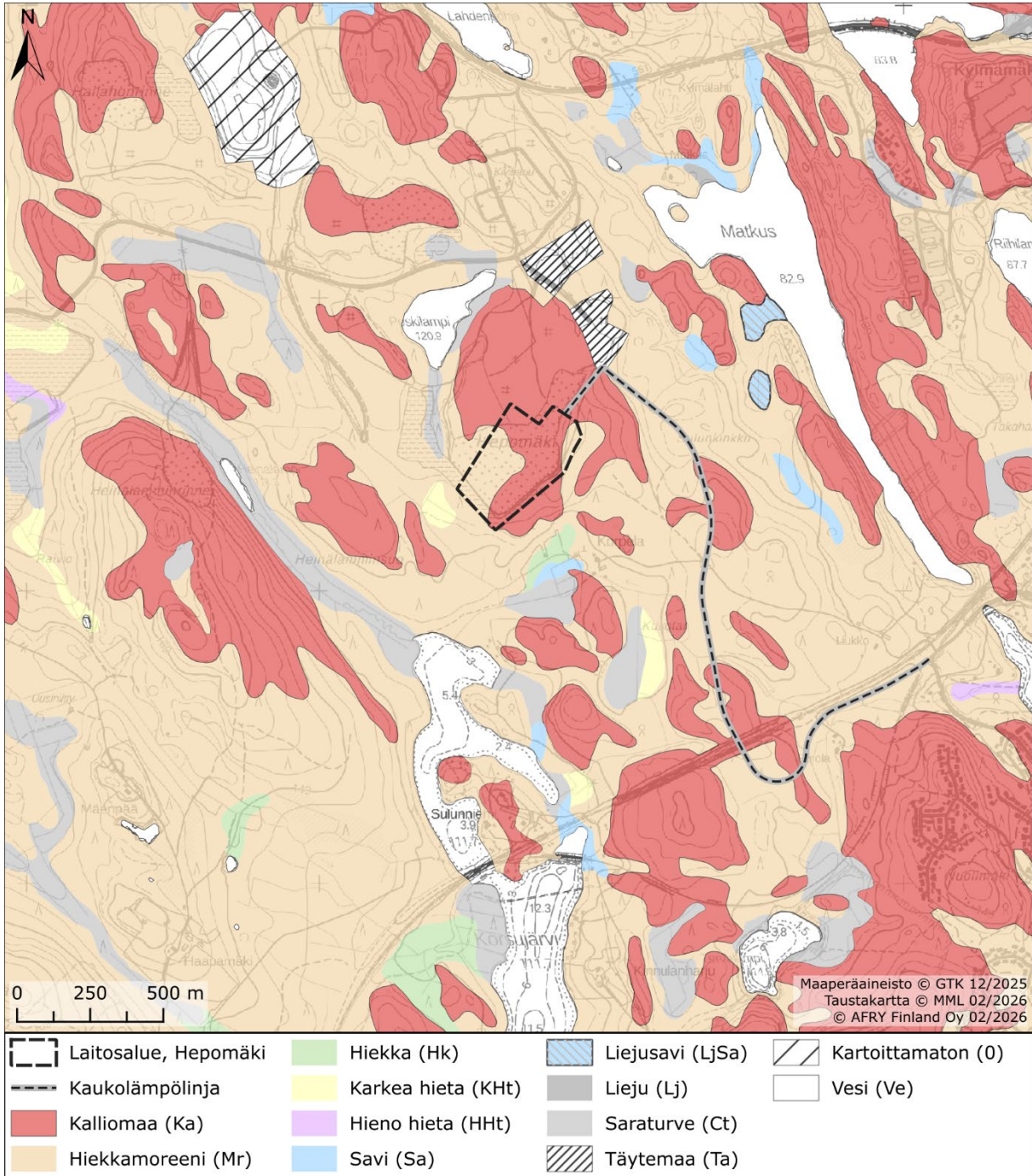
13.1.1.1 Hepomäki

Pienydinvoimalan laitosalueella on louhittu kiviainesta, eikä alue ole enää luonnontilainen. Louhimatonta aluetta ja siten luonnontilaista pintamaata on jäljellä ainoastaan laitosalueen lounais- ja kaakkoisreunoilla sekä koillisosassa. Louhitulla alueella kallion päällä on noin metrin kerros mursketta paikalla louhitusta kalliosta (AFRY Finland Oy 2025e).

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan pintamaa pienydinvoimalan alueella on hiekkamoreenia (Kuva 13-1). Myös kaukolämmön siirtoyhteyden reitillä maaperä on hiekkamoreenia. Sulunkinkun ja rautatien alituksen alueella maaperäkarttaan on merkitty kalliomaata, joten kallio on alle metrin syvyydellä maanpinnasta. (Geologian tutkimuskeskus 2025a)

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -aineiston (Geologian tutkimuskeskus 2025b) perusteella pienydinvoimalan tai kaukolämmön siirtoputkiston alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tullut mustaliuske on Matkuksen alueella noin 790 m laitosalueesta koilliseen.

Hankkeen toimintojen lähistöllä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia (Suomen ympäristökeskus 2025h).



Kuva 13-1. Hepomäen laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjauksen alueen sekä niiden ympäristön maalajit.

Laitosalueen länsi- ja pohjoispuolella on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkittyjä kohteita (Suomen ympäristökeskus 2025i). Tietojärjestelmä sisältää tietoja mahdollisesti pilaantuneista, pilaantuneiksi todetuista, puhdistetuista ja puhtaaksi todetuista alueista. Tietoja päivitetään jatkuvasti, mutta se ei välttämättä ole kaikilta osin ajan tasalla. Kuopiossa järjestelmän tietojen päivittämisestä vastaa Lupa- ja valvontavirasto.

Rudus Oy:n Hepomäen kiviaineslouhimo on maaperän tilan tietojärjestelmässä tunnuksella 100300752 (Suomen ympäristökeskus 2025j). Kiviaineslouhimon alueella tapahtui vuonna 2013 sähkömuuntajan vuotovahinko, minkä jälkeen pelastuslaitos kävin paikan päällä

toteamassa tilanteen, ja öljyllä pilaantunut maaperä kunnostettiin seuraavana päivänä massanvaihtona (Wallenius, J. 2025).

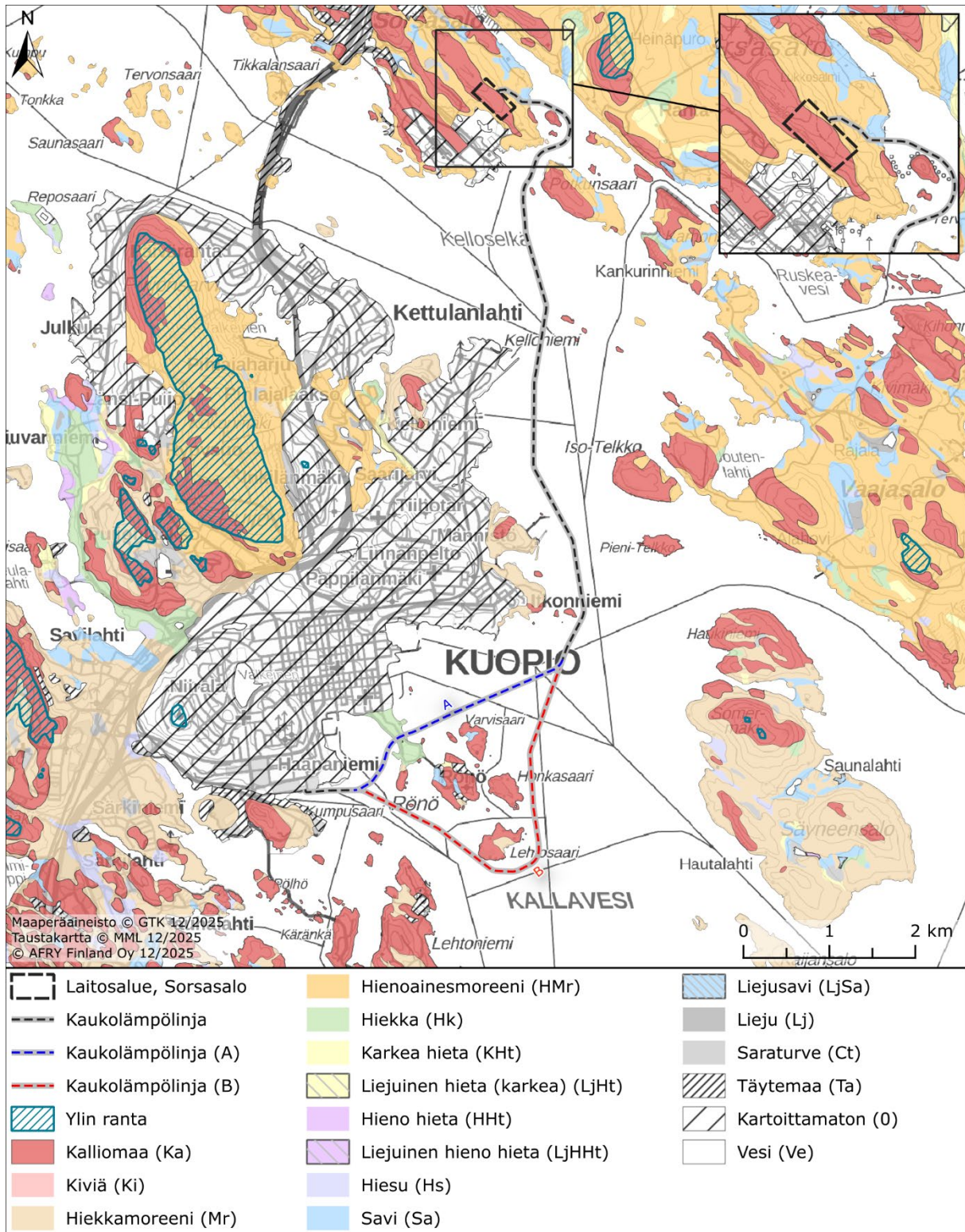
Laitosalueen pohjoispuolella noin 100 metrin etäisyydellä sijaitseva asfalttiasema on maaperän tietojärjestelmässä tunnuksella 100323099 (Suomen ympäristökeskus 2025k). Kohteesta poistettiin vuonna 2005 öljyhiilivedyillä voimakkaasti pilaantuneita maita noin 92 tonnia (Wallenius, J. 2025).

13.1.1.2 Sorsasalo

Pienydinvoimalan laitosalue sijaitsee luonnontilaisella kalliomäellä, jossa hienoainesmoreenista koostuva maapeite on ohut, 0–2 metriä (AFRY Finland Oy 2025e). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025a) mukaan laitosalueen koillisreunalla hienoainesmoreenin kerrospaksuus on yli metrin. Kaukolämmön siirtoyhteyden reitillä laitosalueen lähellä maaperä on hienoainesmoreenia, Kallaveden rannalla savea ja Kuopion keskustan eteläpuoleisella Väinölänniemellä hiekkaa (reittivaihtoehto A) (Kuva 13-2). Muilla alueilla siirtoputkiston reitti kulkee vedenalla Kallaveden pohjassa. Käytettävissä olevat tiedot pohjasedimentistä on esitetty luvussa 14.1.5. Kaukolämmön siirtoyhteyden rantautumisalueen maaperää Haapaniemen voimalaitoksen alueella ei ole kartoitettu Geologian tutkimuskeskuksen toimesta.

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -aineiston (Geologian tutkimuskeskus 2025b) perusteella pienydinvoimalan laitosalueen tai kaukolämmön siirtoyhteyden alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske on Virtasalmen alueella noin 600 m laitosalueesta ja 300 metriä kaukolämmön siirtoyhteydestä koilliseen.

Hankkeen toimintojen lähistöllä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. (Suomen ympäristökeskus 2025h)



Kuva 13-2. Sorsasalons laitosalue ja kaukolämmön siirtolinjauksen alueen sekä niiden ympäristön maalajit.

Laitosalueen lounaispuolella on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkitty kohde (Suomen ympäristökeskus 2025i). Tietojärjestelmä sisältää tietoja mahdollisesti pilaantuneista, pilaantuneiksi todetuista, puhdistetuista

ja puhtaaksi todetuista alueista. Tietoja päivitetään jatkuvasti, mutta se ei välttämättä ole kaikilta osin ajan tasalla.

Laitosalueen lounaispuolella sijaitseva kohde on Mondi Powerflute Oy:n tehdas, joka on maaperän tilan tietojärjestelmässä vanhan omistuksen mukaan Metsä-Serla, Savon Sellu Oy:n nimellä ja tunnuksella 100322141. Tehtaan vanha kaatopaikka poistettiin käytöstä 2001, minkä jälkeen se maisemoitiin. Tehtaan kiinteistöllä 297-430-1-97 on arviointitarve ja maarakentamisessa tai maankäytön muutoksissa on otettava yhteys valvontaviranomaiseen eli tontilla on todettu kohonneita maaperän haitta-ainepitoisuuksia. (Suomen ympäristökeskus 2025I).

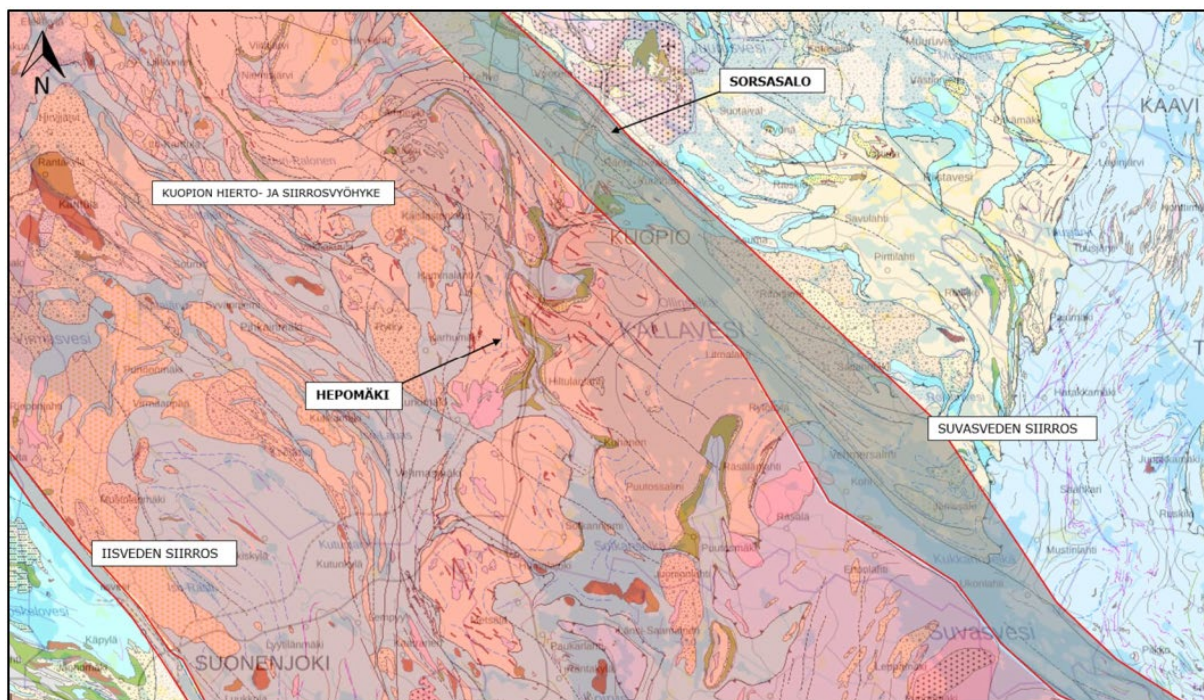
Kaukolämmön siirtoyhteyden reitti kulkee edellä mainitun tehtaan kiinteistön poikki noin 100 metrin matkalla Kallaveden rannassa.

Tehtaan vanha lietealue kunnostettiin vuonna 2001. Lisäksi alueen maaperää ja sedimenttiä tutkittiin vuonna 2002, jolloin ainoastaan sedimentistä löytyi haitta-aineita merkittävässä pitoisuuksissa. Savon Sellun tontti tutkittiin vuonna 2003. Tulosten perusteella ei todettu tarvetta välittömiin jatkotoimiin. (Wallenius, J. 2025)

13.1.2 Kallioperä

Hankkeen toiminnot sijaitsevat noin 50 kilometriä leveällä Kuopion hierto- ja siirrosvyöhykkeellä (Kuva 13-3), jota kutsutaan Raahe-Laatokka-vyöhykkeeksi. Vyöhykkeen koillisreunassa kulkee ns. Suvasveden siirros, ja lounaisreunassa ns. Iisveden siirros. (AFRY Finland Oy 2025e)

AFRY Finland Oy laati vuonna 2025 Hepomäen ja Sorsasalons alueille rakennettavuusselvityksen (AFRY Finland Oy 2025e, AFRY Finland Oy 2025f), jonka yhteydessä tutkittiin hankkeen vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen kalliolaatua. Tutkitun alueen rajaukset erosivat hieman YVA-menettelyn hankealueista (ks. luku 13.1.3). Tämän seurauksena Hepomäen tutkimuspisteet sijaitsevat hieman nykyisen pienydinvoimalan laitosalueen pohjoispuolella. Sorsasalons tutkimuspisteet sijaitsevat nykyisen laitosalueen keski- ja kaakkoisosassa.



Kuva 13-3. Hankkeen vaihtoehtoiset sijainnit SMR-laitokselle sekä Kuopion hierto- ja siirrosvyöhyke. (kuvan lähde: AFRY Finland Oy 2025e)

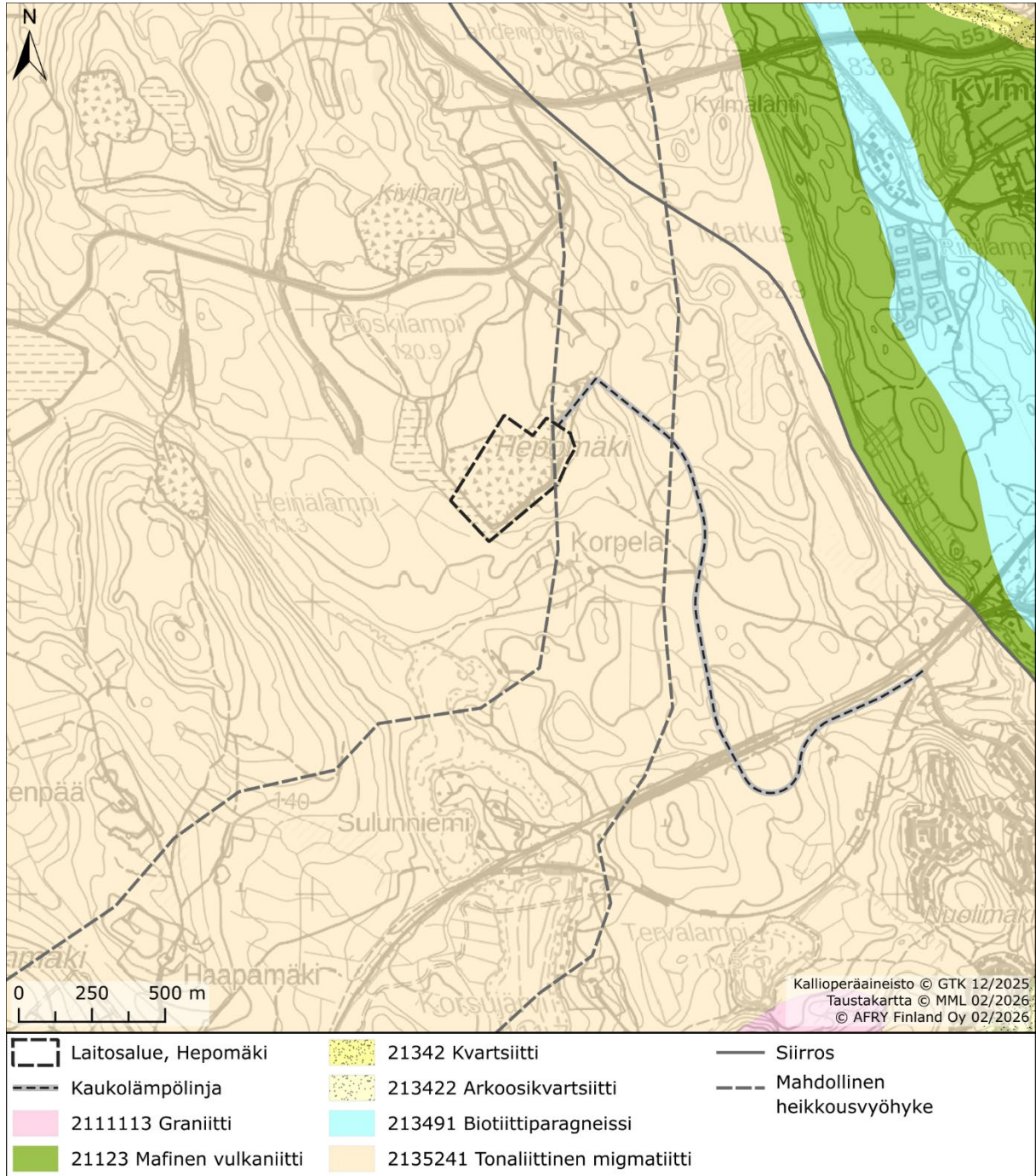
13.1.2.1 Hepomäki

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025c) mukaan pienydinvoimalan laitosalueen ja kaukolämmön siirtoyhteyden alueen kivilaji on tonaliittinen migmatiitti (Kuva 13-4).

Laitosalueella on louhittu kiviainesta, eikä alue ole enää luonnontilainen. Kallion mahdollisesti rikkonaisempi pintaosa on louhittu pois. Alueen liuskeisuus on tyypillisesti pohjois-etelä- tai luode-kaakkosuuntainen ja lähes pysty. Laitosalueen läpi on Geologian tutkimuskeskuksen toimesta tulkittu magneettisen aineiston perusteella pohjois-eteläsuuntainen rakenne (Kuva 13-4), joka on mahdollinen heikkousvyöhyke. Hepomäen louhosseinistä tunnistettiin liuskeisuuden suuntaisen rakoilun lisäksi kulultaan itä-länsisuuntainen, lähes pystyasentoinen päärakosuunta sekä loiva-asentoinen, kaakkoon-etelään kaatuva rako-suunta. Rakennettavuusselvityksen tutkimustulosten perusteella kalliolaadun todettiin olevan Hepomäessä kohtalaista – hyvää. (AFRY Finland Oy 2025e)

Matkuksen kohdalle on Geologian tutkimuskeskuksen Kallioperä 1:200 000 -aineistossa merkitty luode-kaakkosuuntainen määrittelemätön siirros (Geologian tutkimuskeskus 2025c).

Lähistöllä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kalliioalueita tai kivikkoja. Lähin tällainen alue (erittäin arvokas kalliioalue, Korsunmäen kalliioalue) sijaitsee noin 500 metriä kaukolämmön siirtoyhteydestä etelään. (Suomen ympäristökeskus 2025h)



Kuva 13-4. Hepomäen laitosalueen ja kaukolämmön siirtoyhteyden sekä niiden ympäristön kivilajit sekä mahdollinen heikkousvyöhyke ja määrittelemätön siirros.

13.1.2.2 Sorsasalo

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025c) mukaan SMR-laitoksen alueen kivilaji on tonaliitti (Kuva 13-5).

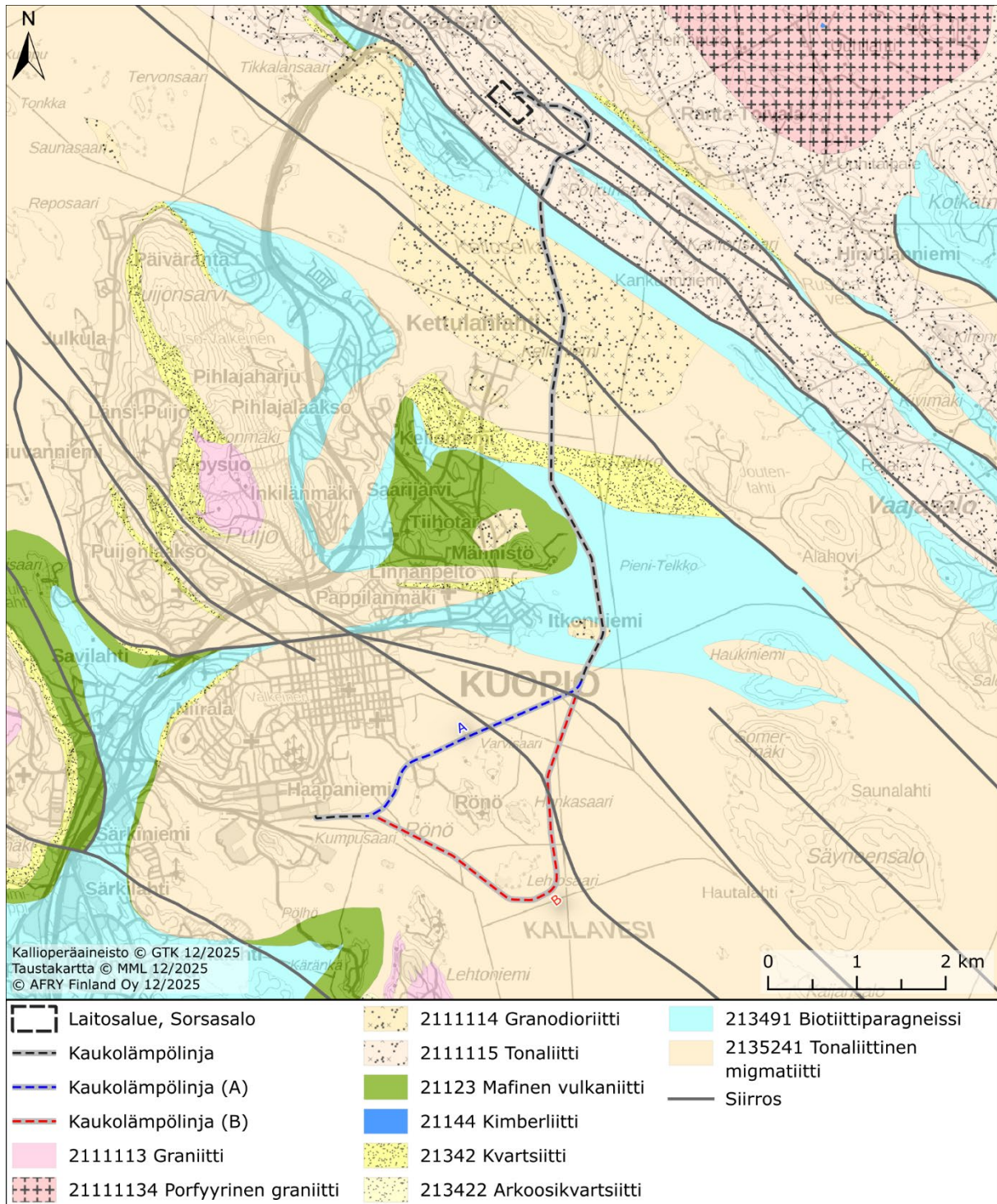
Alueen liuskeisuus noudattaa pääosin Suvasveden siirroksen suuntaa ja on siten luode-kaakkosuuntainen ja lähes pysty. Rakennettavuusselvityksen maastokäynnin yhteydessä havaittiin liuskeisuuden suuntaisen rakoilun lisäksi liuskeisuutta vastaan lähes kohtisuora, pystyasentoinen rakosuunta. Vaaka- tai loiva-asentoisesta rakoilusta ei voitu tehdä havaintoja maaston kalliopaljastumilta. Kallion pintaosan vaakarakoilu erottuu kuitenkin selvästi louhituilta kallioseiniltä, pienydinvoimalan sijoituspaikasta noin 300 metriä

luoteeseen. Tutkimustietojen perusteella Sorsasalon kallion tulkittiin olevan pintaosia ja syvemmillä esiintyviä kapeita rikkonaisuusvyöhykkeitä lukuun ottamatta ehjää ja kallio-laadultaan vähintäänkin kohtalaista. (AFRY Finland Oy 2025e)

Suvasveden siirroksen osia on tulkittu Geologian tutkimuskeskuksen toimesta Sorsasalon hankealueen molemmin puolin (Kuva 13-5). Vahvimpana osoituksena tällaisesta on Sorsasalon koillispuolella oleva kapea, pitkänomainen ja yli 10 metriä syvä Virtasalmi, joka lienee syntynyt tällaiseen siirroslinjaan. Siirroslinjojen tulkitut sijainnit ovat viitteellisiä. (AFRY Finland Oy 2025e)

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025c) mukaan kaukolämmön siirtoyhteyden alueella kivilajina on kiillegneissi, granodioriitti, tonaliittinen gneissi, kvartsiitti ja biotiittiparagneissi (Kuva 13-5).

Lähistöllä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita tai kivikkoja. Lähin tällainen alue (erittäin arvokas kallioalue, Vierunmäki) sijaitsee noin 13 kilometriä pienydinvoimalan laitosalueesta kaakkoon. (Suomen ympäristökeskus 2025h)



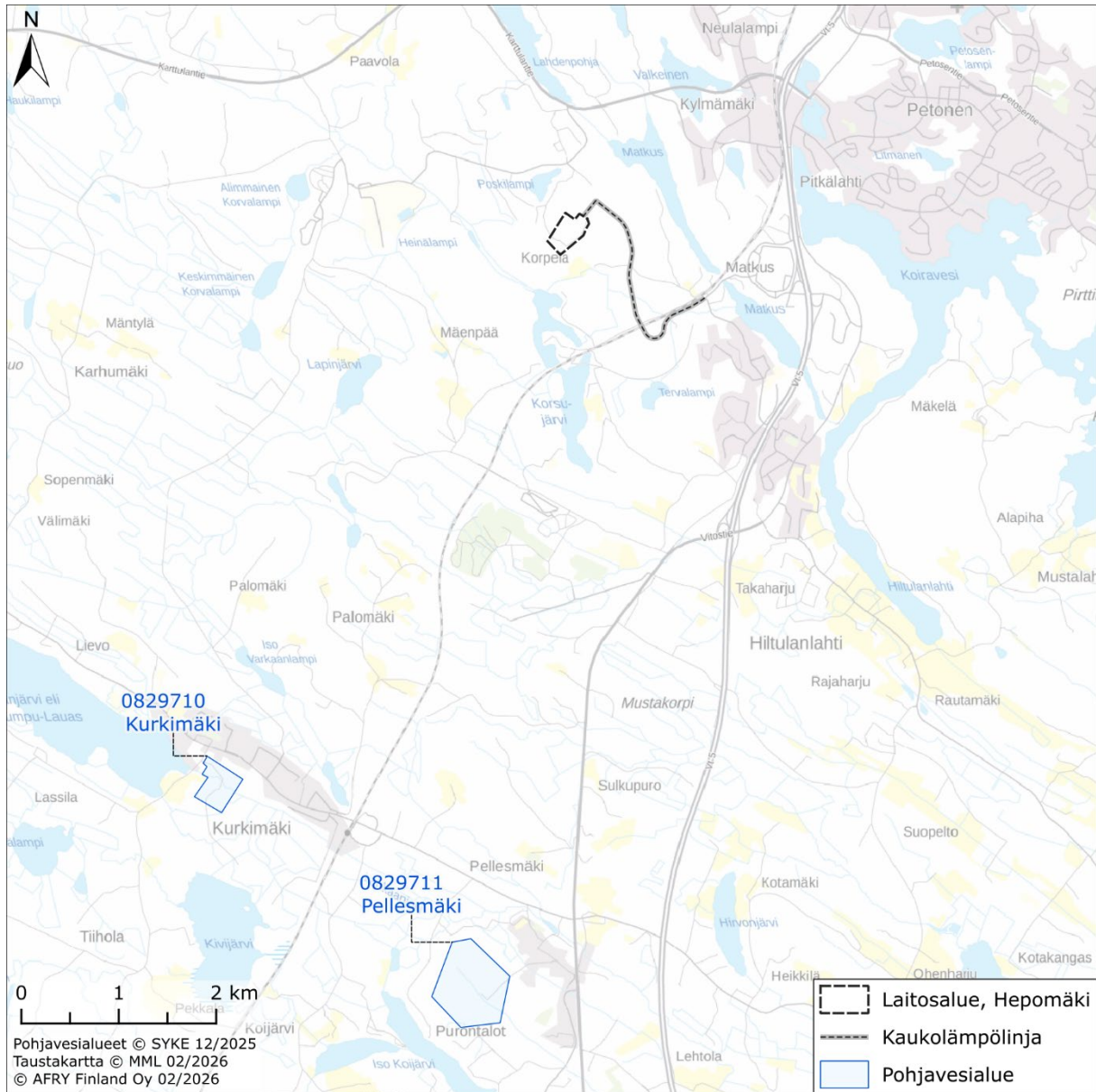
Kuva 13-5. Sorsasaloon laitosalueen ja kaukolämmön siirtoyhteyden sekä niiden ympäristön kivilajit ja siirrokset.

13.1.3 Pohjavesi

Hepomäen laitosalue tai kaukolämmön siirtolinjaus eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella (Suomen ympäristökeskus 2025m). Lähin luokiteltu pohjavesialue on Kurkimäki (1-luokka, tunnus 0829710) noin 6,2 kilometriä Hepomäen laitosalueesta ja kaukolämmön siirtoyhteyden reitistä lounaaseen (Kuva 13-6). Pohjavesialue Pellesmäki (1E-luokka,

tunnus 0829711) on laitosalueesta 7,0 kilometriä ja kaukolämmön siirtoyhteyden reitistä 6,4 kilometriä etelään (Kuva 13-6).

Maanmittauslaitoksen maastokartassa Hepomäen laitosalueen kaakkoispuolelle noin 200 metrin etäisyydelle on merkitty lähde (Maanmittauslaitos 2025a). Kaukolämmön siirtoyhteyden alueella tai läheisyydessä ei sijaitse lähteitä.



Kuva 13-6. Hepomäen hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.

Sorsasalons laitosalue tai kaukolämmön siirtoyhteys eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella (Suomen ympäristökeskus 2025m). Lähin luokiteltu pohjavesialue on Hietasalo (1-luokka, tunnus 0829704) noin 2,0 kilometriä kaukolämmön siirtoputkistosta kaakkoon. Pohjavesialue Kotkatniemi (1-luokka, tunnus 0829708) on noin 4,9 kilometriä Sorsasalons laitosalueesta ja 4,2 kilometriä kaukolämmön siirtoyhteydestä itään (Kuva 13-7). Pohjavesialue Reposaari (2-luokka, tunnus 0829703) on laitosalueesta 5,0 kilometriä länteen

(Kuva 13-7). Karttatarkastelun perusteella Sorsasalonsaloon tai sen läheisyydessä ei sijaitse lähteitä (Maanmittauslaitos 2025a).



Kuva 13-7. Sorsasalonsaloon hankealueen läheiset pohjavesialueet.

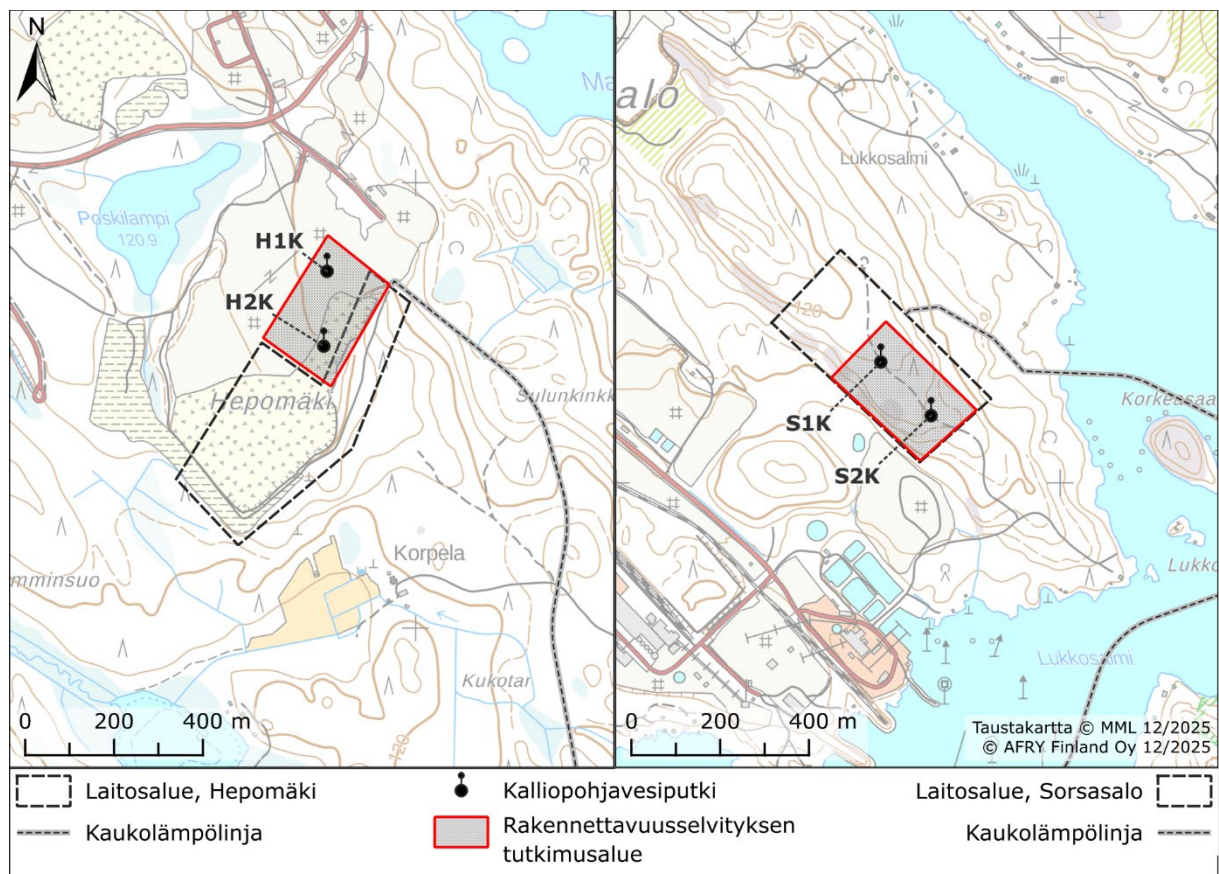
Kummallakaan pienydinvoimalan vaihtoehtoisella sijoitusalueella ei arvioida esiintyvän merkittävää määrää maapohjavettä, koska kalliolla päällä on vain ohut maaperäkerros.

Vuoden 2025 rakennettavuusselvityksen (AFRY Finland Oy 2025f) yhteydessä kummallekin laitosaluulle tehtiin tutkimusreikiin asennettiin noin 50 metriä syvät kalliopohjavesiputket, joista voidaan mitata kalliopohjavedenpinnantaso ja ottaa pohjavesinäytteitä. Pohjavesiputket mahdollistavat pohjavesiolosuhteiden seurannan ennen louhintaa ja rakentamisen aikana.

Tutkimusreikiin asennetuista pohjavesiputkista (Kuva 13-8) saatujen alustavien mittaus tulosten perusteella pohjaveden pinta on Hepomäki H1K:ssa tasolla +117,11 (1,61 metrin syvyydellä maanpinnasta) ja H2K:ssa tasolla +119,70 (3,73 metriä). Sorsasalossa pohjavesiputkessa S1K pohjavedenpinta on tasolla +110,47 (6,13 metriä). Tutkimuspisteen S2

pohjavesiputkessa S2K on neljän metrin syvyydessä este, joka estää mittaamisen. Pohjavedenpintaa ei tavoitettu tämän yläpuolelta. (AFRY Finland Oy 2025f)

Rakennettavuusselvityksen mukaan sekä Hepomäen että Sorsasalon kallioperässä esiintyy avorakoja, lähinnä kallion pintaosassa. Kallioperän vesitiiviyyttä ja sen kautta rakoilua sekä rikkonaisuutta tutkittiin rakennettavuusselvityksen yhteydessä vesimenekkimittauksella, jossa kairareikään pumpataan vettä paineella ja seurataan vedenkulutusta (vesimenekkiä). Hepomäessä avorakoiluun ei liity korkeita vesimenekkejä, joten rakojen vedenjohtavuus on vähäistä. Hepomäessä kallioperän rikkonaisuus ja avorakoilu rajoittuvat kalliion pintaosaan, 2–3 metrin syvyyteen saakka. Syvemmällä kallio on kiinteää ja ehjää. Sorsasalon tutkimuspisteessä S2 kallion laajempaa rikkonaisuutta esiintyy ainoastaan ylimmän kuuden metrin matkalla. Kapeita rikkonaisuusvyöhykkeitä esiintyy myös syvemmällä. Sorsasalon korkeat vesimenekit kallion yläosassa 21 metrin syvyydelle asti ovat yhdistettävissä yksittäisiin avorakoihin, joiden vedenjohtavuus on suuri. Syvemmällä esiintyviin (avo)rakoihin ei liity suuria vesimenekkejä, ja kallioperän vedenjohtavuus on pieni. (AFRY Finland Oy 2025e, AFRY Finland Oy 2025f)



Kuva 13-8. Hepomäen ja Sorsasalon laitosalueet ja niille vuoden 2025 rakennettavuusselvityksessä asennettujen kalliopohjavesiputkien sijainnit. Rakennettavuusselvityksen tutkimusalue on alkuperäinen ehdotus laitosalueesta, joka on muuttunut rakennettavuusselvityksen suositusten perusteella molemmilla laitospaikoilla. Hepomäessä laitosalue on muuttunut hieman kuvan osoittamasta myös kaavoituksen edetessä.

Kaivot

Hepomäen laitosaluetta lähin asuinrakennus sijaitsee laitosalueen eteläpuolella noin 270 metrin etäisyydellä ja lähimmät lomarakennukset laitosalueen eteläpuolella noin 350 metrin etäisyydellä (luku 12.1.1). Kaukolämmön siirtoyhteys kulkee pääosin

rakentamattomalla alueella (Kuva 12-1). Purolassa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 65–100 metrin etäisyydellä kaukolämmön siirtoyhteydestä.

Sorsasalon laitosaluetta lähin asuinrakennus sijaitsee noin 280 metrin etäisyydellä laitosalueen koillispuolella (luku 12.1.2). Lisäksi yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee laitosalueen pohjoispuolella lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä (Kuva 12-5).

Kuopion kaupungin karttapalvelun (Kuopion kaupunki 2025n) mukaan edellä kuvatut lähimmät rakennukset sijaitsevat alueilla, jotka eivät ole vesihuollon piirissä. Näillä alueilla sijaitsevista yksityiskaivoista ei ole käytettävissä tietoja.

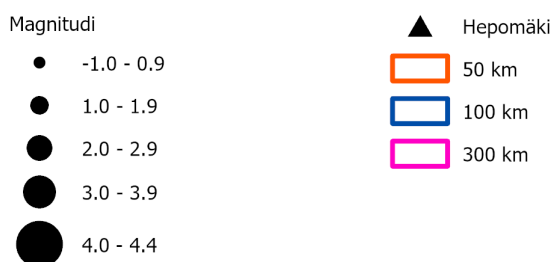
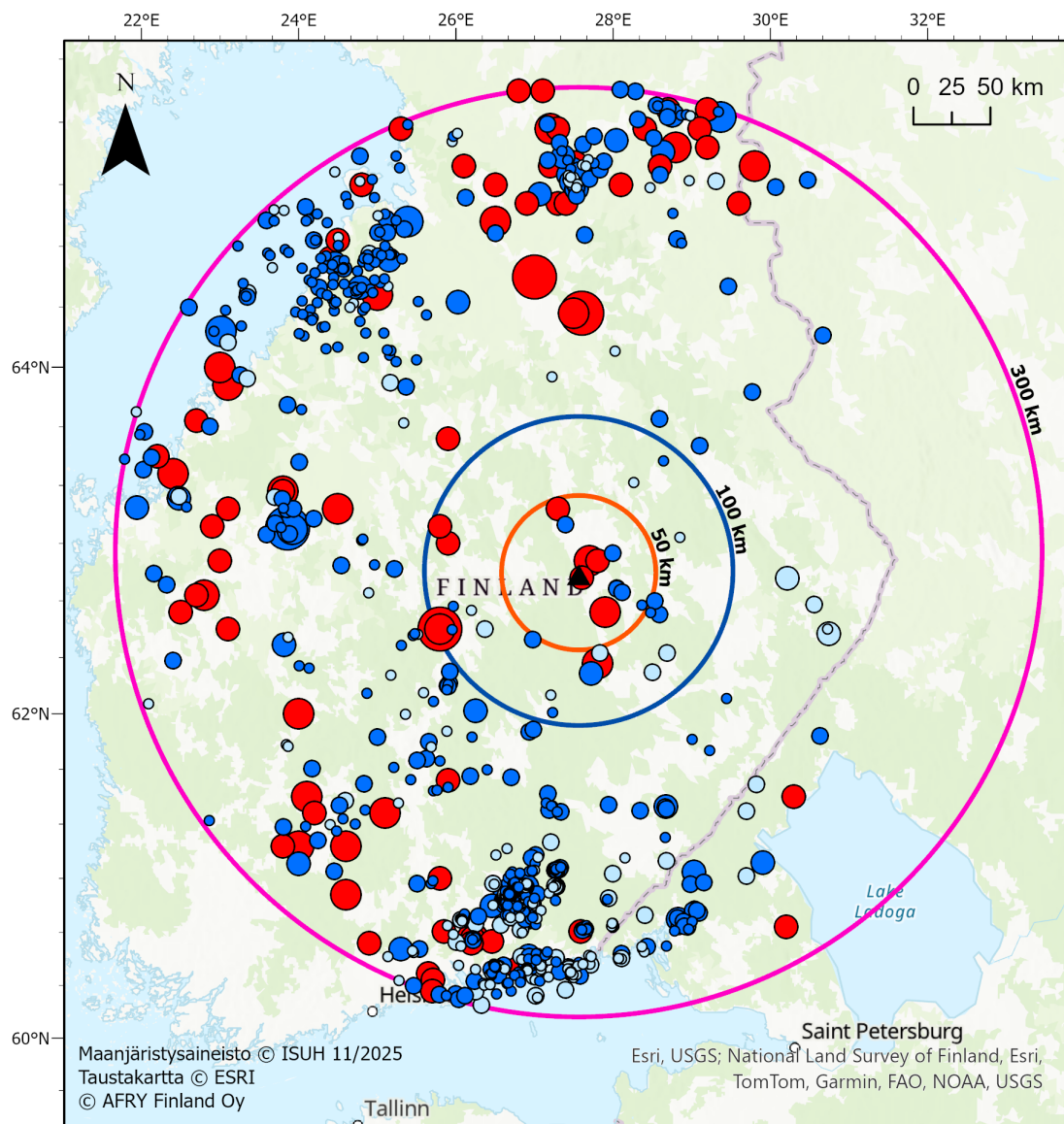
13.1.4 Seismisyys

Molempien hankealuevaihtoehtojen kallioperä on osa Fennoskandian kilpeä. Yleisesti kilpialueita pidetään seismisesti sekä vakaina että matala-aktiivisina alueina. Hankealueiden lähialueilla tapahtuvat maanjäristykset johtuvat pääosin joko Atlantin keskiselänteen leviämisen aiheuttamasta jännityksestä tai mannerjäätikön sulamisen seurauksena tapahtuvasta maankohoamisesta. Vaikka laitospaikat sijaitsevat maantieteellisesti hyvin lähellä toisiaan, on niiden ympäriltä kerättyssä maanjäristysaineistossa pieniä eroja tarkasteltaessa koko 300 kilometrin aluetta laitospaikkojen ympärillä. Määrällisesti suurin osa molempien laitospaikkojen ympärillä sattuneista maanjäristyksistä on paikannettu Kuusamon ja Pohjois-Pohjanmaan alueille sekä erityisesti Kymenlaakson seudulle, rapakivialueelle, jossa maanjäristyssarjat ovat yleisiä.

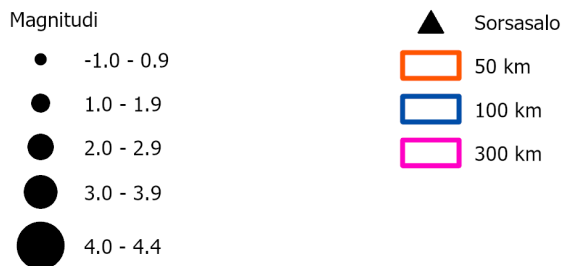
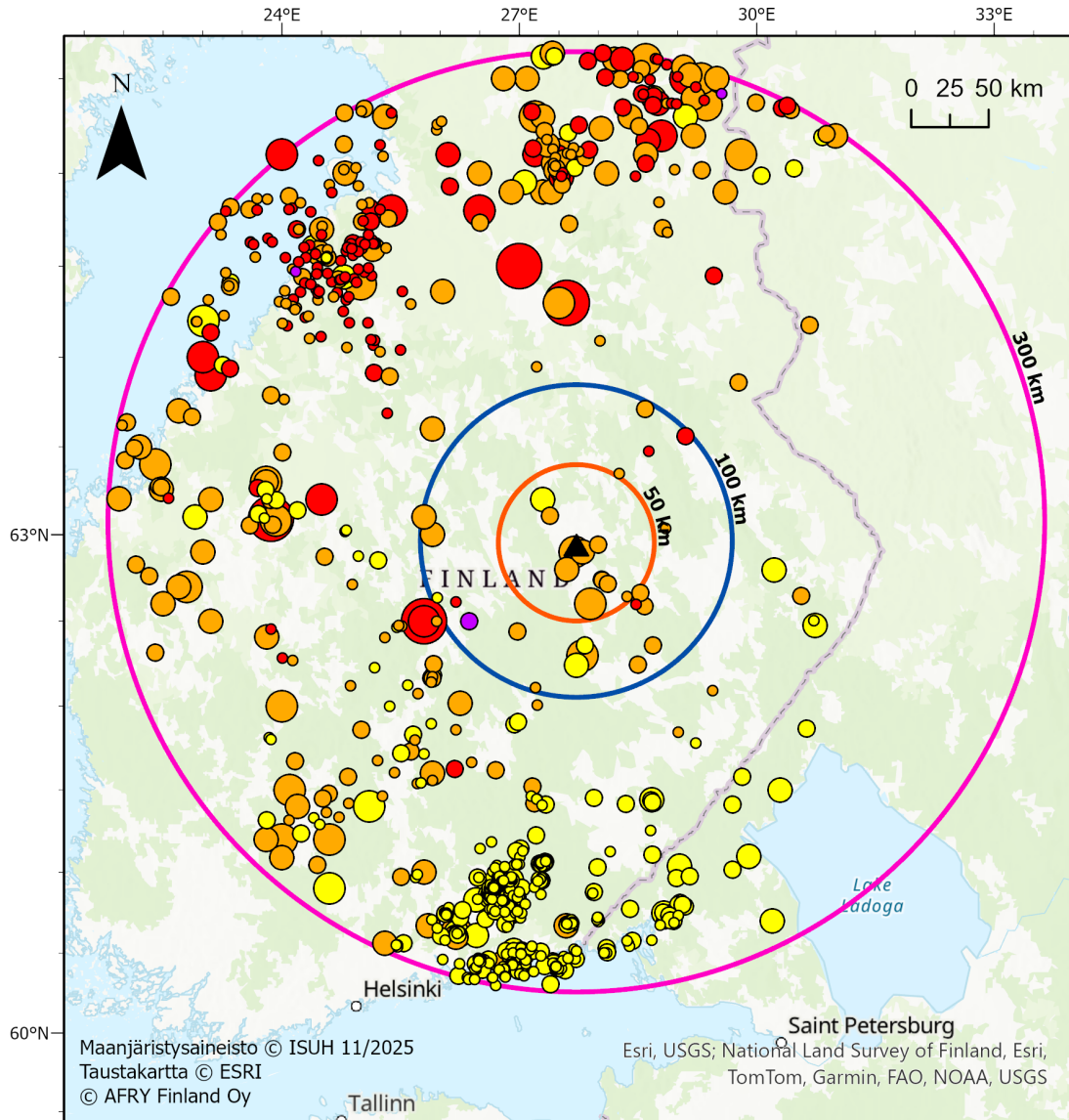
Molemmille laitospaikoille on toteutettu luonnollisen seismisyyden tarkastelu ja kerätty oma katalogi Helsingin yliopiston Seismologian instituutin ylläpitämän FENCAT-maanjäristyskatalogin maanjäristyksistä (Ahjos & Uski 1992, ISUH 2025, AFRY Finland Oy 2025g). Katalogit pitävät sisällään historiallisia, eli ennen vuotta 1971 tapahtuneita, sekä seismisin mittalaittein havaittuja maanjäristyksiä. Historiallisten maanjäristysten sijainnit ja magnitudit perustuvat ainoastaan ihmisaistein havaittuihin tärinä- ja äänihavaintoihin sekä mahdollisiin vaurioihin rakennuksissa. Tästä syystä niiden sijainteihin ja magnitudeihin liittyy enemmän epävarmuuksia verrattuna uudempiin havaintoihin. Suomen seismistä havaintoverkkoa on myös modernisoitu ja täydennetty sen elinkaaren aikana (Kortström ym. 2015). Näin ollen seismisten tapahtumien havaintokynnys sekä tarkkuus on parantunut merkittävästi. Tarkastelussa hyödynnettiin vain maanjäristyksiä, joille oli määritetty magnitudi, paikka sekä syvyys. Hepomäen maanjäristysaineisto sisälsi 1155 tapausta ja Sorsasalon 1172 tapausta tarkastelualueilta. Oheisessa kuvassa (Kuva 13-9) on esitetty maanjäristyshavainnot ajankohdan mukaan Hepomäen laitospaikan osalta, Sorsasalon laitospaikan osalta maanjäristyshavainnot on esitetty syvyyden mukaan (Kuva 13-10).

Molempien katalogien suurin instrumentaalisesti havaittu maanjäristys (M_{4,0}) sattui Alajärven pohjoispuolella 17.2.1979 noin 190 kilometrin etäisyydellä Hepomäen ja noin 195 kilometrin etäisyydellä Sorsasalon laitospaikasta. 300 kilometrin etäisyydeltä kerättyjen tarkasteluaineistojen suurin historiallinen järistys (10.4.1902, M_{4,4}) on Oulujärveltä, Kajaanin luoteispuolelta, noin 160 kilometrin päässä Hepomäeltä ja noin 150 kilometrin päässä Sorsasalosta.

Suurin osa havaituista maanjäristyksistä molemmilla vaihtoehtoisilla laitospaikoilla on magnitudoiltaan pieniä (M < 2,0) ja suuremmat järistykset (M ≥ 4,0) ovat havaintoaineiston perusteella harvinaisia (Kuva 13-9). Lisäksi suurin osa molempien hankealuevaihtoehtojen tarkastelualueilla tapahtuneista maanjäristyksistä on sattunut kuoren yläosissa (0–15 kilometriä), vain pieni osa keskikuoressa (16–35 kilometriä) ja ainoastaan yksittäisiä tapauksia syvemmällä alakuoressa (≥36 kilometriä) (Kuva 13-10).



Kuva 13-9. Havaitut luonnolliset maanjäristykset 300 kilometrin säteellä Hepomäen laitospaikasta aikavälillä 16.10.–30.10.2025, 1155 havaintoa. Historialliset maanjäristykset (1610–1970) on esitetty punaisella, tarkistetut laittein rekisteröidyt tapaukset (1971–2021) tummansinisellä ja alustavat laittein rekisteröidyt maanjäristystulokset (2022 – 30.10.2025) vaaleansinisellä. Ympyröiden koko on suhteessa tapausten magnitudiin (Maanjäristykset: Ahjos & Uski, 1992; ISUH, 2025).



Kuva 13-10. Havaitut luonnolliset maanjäristykset 300 kilometrin säteellä Sorsasalonsa laitospaikasta aikavälillä 16.10.–30.10.2025, 1172 havaintoa. Tapaukset on väritytty syvyyden mukaan: 0–5 km (keltainen) ja 6–15 km (oranssi) edustavat yläkuoressa, 16–35 km (punainen) kuoren keskiosissa ja ≥ 36 km (violetti) syvemmällä alakuoressa sattuneita tapauksia. Syvyysluokitus Korjan ja Kososen (2015) mukaan. Ympyröiden koko on suhteessa tapausten magnitudiin (Maanjäristykset: Ahjos & Uski, 1992; ISUH, 2025).

13.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia. Pohjaveteen kohdistuu vaikutuksia erityisesti rakentamisen aikana, mutta louhinta ja rakentaminen voivat myös muuttaa pysyvästi paikallisia pohjavesiolosuhteita. Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista muun muassa vaikutusten alueellinen laajuus, vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille sekä vaikutusten palautuvuus tai pysyvyys.

Vaikutukset arvioidaan suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen. Vaikutukset arvioidaan erikseen myös molemmille hankevaihtoehdoille (Hepomäki ja Sorasalo), ja tämän perusteella hankevaihtoehtoja verrataan keskenään. Vaikutukset maaperään ja kallioperään arvioidaan hankealueilla (laitosalue ja kaukolämmön siirtolinjaus) ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle. Arvioinnissa hyödynnetään hankkeen toimintojen alueilla tehtyjä selvityksiä ja mahdollisia muita tutkimuksia. Lisäksi arvioidaan haitallisten vaikutusten merkittävyys ja esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Maanjärestyksiin liittyvät asiat huomioidaan vaatimusten edellyttämällä tavalla.

Ympäristövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin suorittavat maaperään, kallioperään, seismologiaan ja pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat. Alustavasti merkittävimmät vaikutusmekanismit ovat rakentamisen aikainen pintamaan poisto ja maan pinnoittaminen sekä louhinta. Vaikutusten arvioidaan alustavasti olevan samankaltaisia tavanomaisen maarakennus- ja louhintatyön kanssa, eikä pienydinvoimalasta aiheudu käytön aikaisia vaikutuksia maaperään, kallioperään tai pohjaveteen. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat rakentamisen edellyttämän massanvaihdon ja erityisesti louhinnan laajuus ja syvyys, mitkä tarkentuvat suunnittelun edetessä. Näiden tarkentuessa arvioidaan tarve kartoittaa (tyyppi ja käyttötarkoitus) hankealueiden lähistön yksityiset kaivot.

14 PINTAVEDET

14.1 Nykytila

14.1.1 Vesistön yleiskuvaus

Suunniteltu pienydinvoimalan sijainti vaihtoehdossa VE1 on Hepomäessä, jossa laitosalueen läheisyydessä sijaitsee joitain pienvesiä: Poskilampi hankealueen pohjoispuolella ja Korsujärvi eteläpuolella. Hankealueen länsipuolella kulkee Korsujärvestä laskeva Heinälamminoja ja sen uoman leventymä Heinälampi. Kaukolämmön siirtolinja alittaa lisäksi vähäisen ojauoman, joka yhtyy Tervalammesta Ala-Matkukseen laskevaan uomaan.

Hankevaihtoehdossa VE2 pienydinvoimala sijaitsee Sorsasalonsaareissa Keski-Kallaveden pohjoisosassa. Saaren erottaa mantereesta Virtasalmi, Siilinsalmi, Lukkosalmi ja Kellosekä. Alue sijoittuu Vuoksen vesistöalueen Kallaveden vesistöalueelle (4.272, valuma-alueen pinta-ala = 31059,85 km², järvisyys = 12,54 %), joka käsittää Kallan siltojen alapuolisen Keski-Kallaveden, Sotkanselän ja Koiruksen. Vuoksen vesistö laskee Laatokkaan.

Suunniteltu kaukolämpöputkireitti kulkee vesistössä Kallaveden Kelloselän alueella. Reittilinjaus A ylittää Väinölänniemen ja B kiertää Rönön edustan saaret Haapaniemeen kulkiesaan.

Keski-Kallaveden kuormitus koostuu pääosin yläpuolisilta reiteiltä Kallansiltojen ja Jännevirran kautta tulevasta kuormituksesta. Lisäksi kuormaa tulee lähivaluma-alueelta, laskeumasta sekä pistekuormituksesta. Vuonna 2024 Keski-Kallaveden tulevaisuuden ravinteiden kokonaiskuormitukseksi on arvioitu yhteensä 370 kg/d fosforia ja 11 498 kg/d typpeä, joista 80–90 % yläpuolisilta reiteiltä. Pistekuormituksen osuudeksi on arvioitu fosforin osalta noin 2 % ja typen osalta noin 21 %. Merkittävimmät pistekuormittajat ovat Mondi Powerflute Oy, Kuopion kaupungin Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo, Fox Yard Oy (ent. Neuron) sekä Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen voimalaitos. Kallaveden tulevaisuuden fosforista arvioidaan pidättyvän sedimenttiin noin 33 % ja typestä noin 12 % (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025a).

14.1.2 Hydrologia

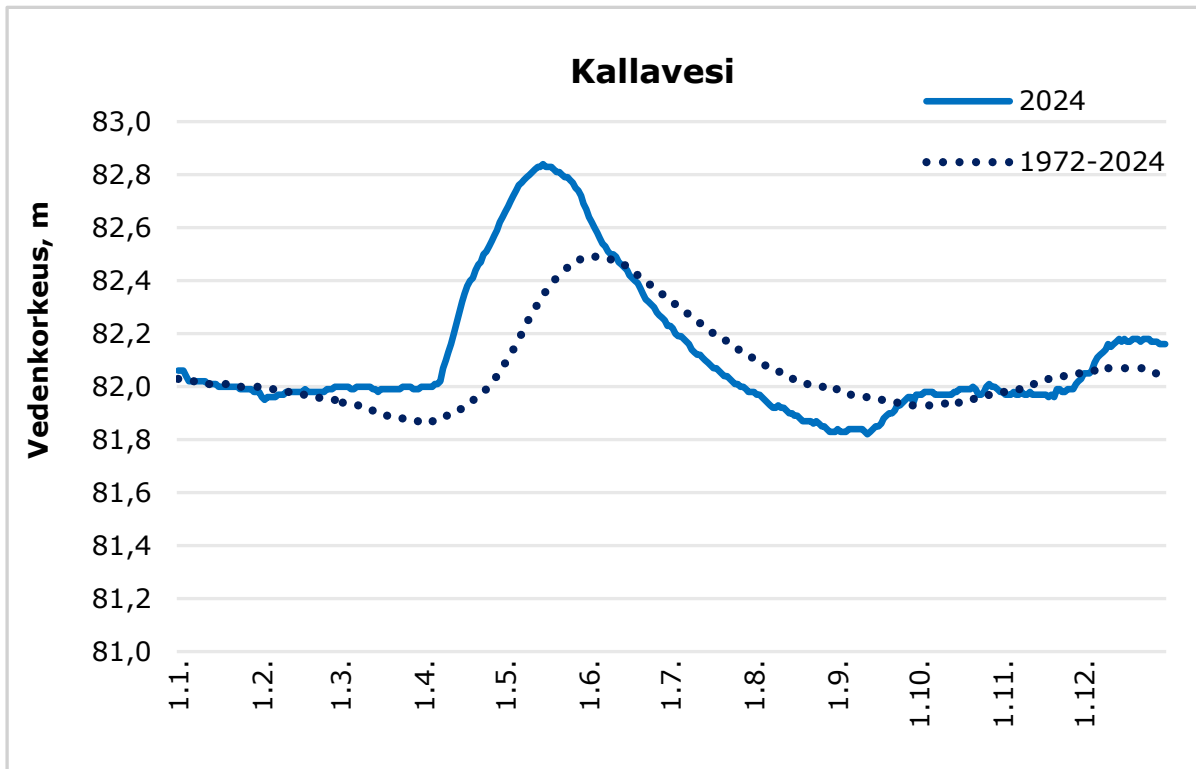
Hepomäen pienydinvoimalan laitosalue sijoittuu kahdelle eri pienvaluma-alueelle. Suomen ympäristökeskuksen (2025f) valuma-aluejaon mukaisesti 4-tason alueille FI2-04.04.025 (25,9 km², Hepolamminoja) ja FI2-04.04.168 (38,6 km²) (Kuva 14-2). Lisäksi kaukolämmön siirtolinja kulkee eri osavaluma-alueella (FI2-04.04.244, 64,4 km²). Kahdelta viimeksi mainitulta ranta-alueelta vedet johtuvat pienempiä uomia pitkin Matkukseen. Sorsasalonsaaren vaihtoehtoinen hankealue kuuluu samaan Kallaveden ranta-alueeseen käsittävään alueeseen FI2-04.04.244. Huomattava on, että valuma-aluejako kuvaa vesien luontaista virtausuuntaa eikä huomioi alueen mahdollisia hulevesiviemärinteitä. Vesien johtamissuunnat selvitetään tarkemmin hankkeen yksityiskohtaisemman hulevesisuunnittelun yhteydessä.

Kallavettä säännöstellään tulvasuojelun, vesivoiman ja vesiliikenteen tarpeisiin. Säännöstely on melko lievää puhtaasti voimataloudellisiin säännöstelyihin verrattuna. Kallaveden vedenkorkeudelle on määrätty kiinteä alaraja (NN+80,90 m). Ehdotonta ylärajaa ei ole, mutta säännöstelyluvan mukaisilla ennakojuoksutuksilla pyritään estämään vedenkorkeuden nousu tavoitteellisen ylärajan (NN+82,00 m) yläpuolelle (SYKE 2025n). Kuvassa (Kuva 14-1) on esitetty Kallaveden Itkonniemen vedenkorkeuden vaihtelu vuorokausitasolla sekä pitkällä ajanjaksolla (1972–2024) keskimäärin. Itkonniemen mittausasemalla

keskivedenkorkeus (N2000) on ollut jaksolla 1972-2024 keskimäärin sekä myös vuoden 2024 keskiarvona +82,1 m (SYKE 2025n).

Kallavesi on viime vuosina jäänyt marraskuun lopun ja tammikuun puolivälin välillä ja jäät ovat lähteneet huhtikuun lopun ja toukokuun alun välillä (SYKE 2025n). Sorsasalons alueella on melko voimakas virtaama ja jäät voivat ajoittain olla heikkoja.

Keski-Kallaveden Kelloselän alue on kahden suuren vesireitin yhtymäkohta, johon vettä virtaa Iisalmen reitiltä luoteesta sekä Nilsiäns reitiltä pohjoisesta. Pohjois-Kallavedeltä vesi virtaa Kelloselälle pääasiassa Kallansilta-aukkojen kautta. Jännevirran kautta kulkevan Nilsiäns reitin vedet jakautuvat Korttesalmen kautta suoraan etelään ja osa (2/3) kiertää Kuopion tehtaan edustalle. Kelloselän alueella virtaa vettä noin 99 m³/s viipymän ollessa 51 d.



Kuva 14-1. Vedenkorkeus Kallaveden Itkonniemen havaintoasemalla vuorokausitasolla vuonna 2024. Vertailuna pitkän ajanjakson (1972–2024) keskiarvo (SYKE 2025n).

14.1.3 Hulevedet ja tulvariskit

Hepomäen hankealue (VE1) on nykytilassa pääosin soranottoaluetta, jossa hulevedet osin imeytyvät maaperään ja osin johdetaan pintoja pitkin. Sorsasalons hankealue (VE2) on nykytilassa pääasiassa rakentamatonta metsäistä aluetta, jossa hulevedet valuvat pinnan muotoja pitkin lähialueen vesistöihin sekä imeytyvät maaperään.

Hankealueet tai niiden välittömät lähialueet eivät ole vesistötulva-alueita.

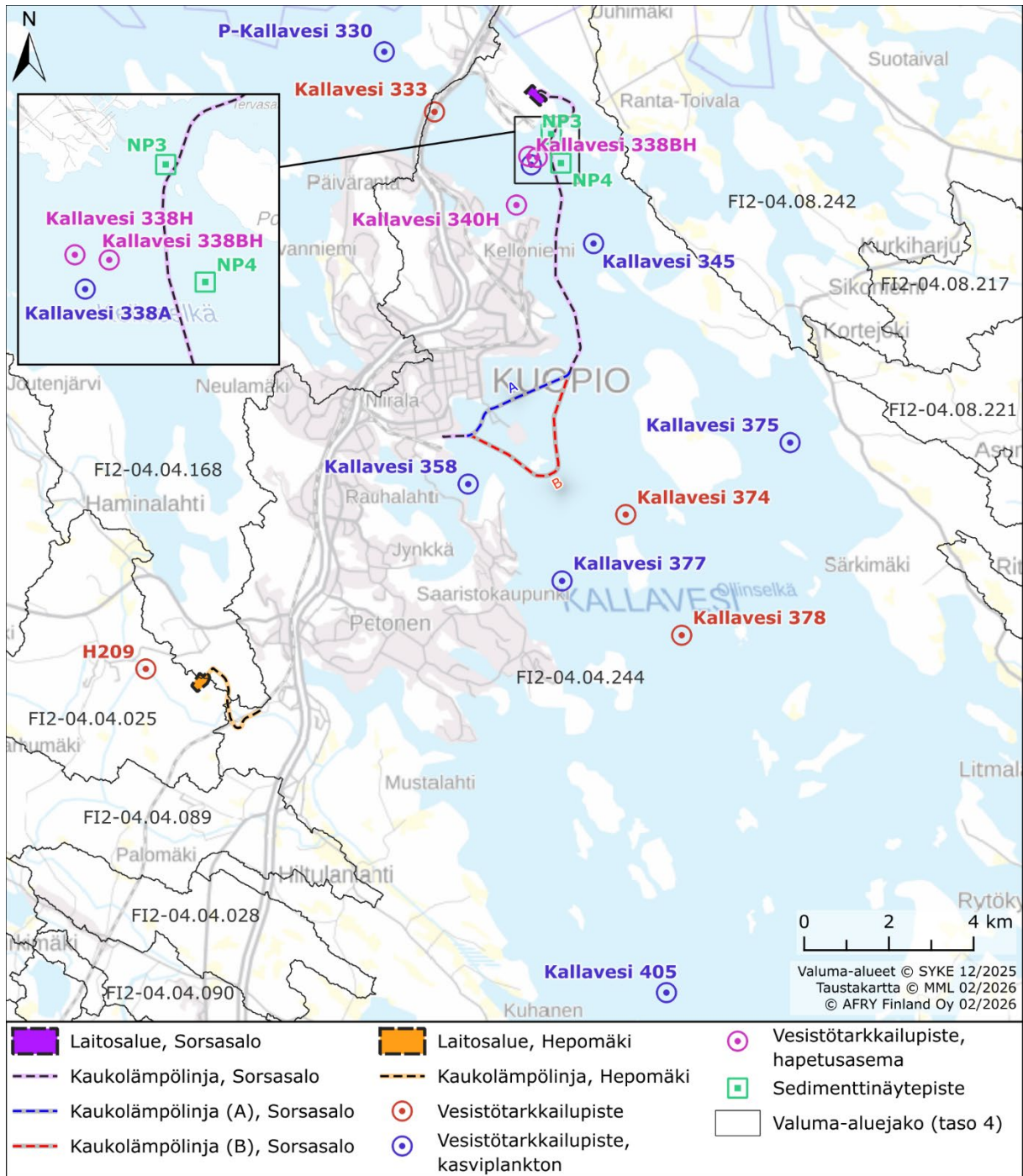
14.1.4 Vedenlaatu

Hepomäen hankealueen läheistä Heinälämminojan vedenlaatua tarkkaillaan säännöllisesti läheisen Jätekuukko Oy:n jätteenkäsittelyalueen velvoitetarkkailuna. Tarkkailussa mitataan mm. pH, sähkönjohtavuus, ravinteet (typpi, fosfori), kiintoaine ja haitalliset yhdisteet, kuten raskasmetallit ja PFAS-yhdisteet. Jätteenkäsittelyalueen yläpuolisella Heinälammiojan tarkkailupaikalla (Kuva 14-2) vedenlaatu oli vuoden 2024 tarkkailussa pääosin hyvä: pH

oli neutraali, sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus alhaisia, kiintoainepitoisuus ja orgaanista ainetta kuvaava COD_{Mn}-arvo maltillisia. Ravinteista kokonaistyyppi oli koholla, mikä viittaa lievään typpikuormitukseen. Haitta-aineista ei ojan vedessä todettu (Eurofins Environment Testing Oy 2025).

Kallaveden yhteistarkkailua on toteutettu eri ohjelmia noudattaen vuodesta 1975 alkaen. Kallaveden yhteistarkkailuohjelmaa on päivitetty viimeksi vuonna 2015 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015). Tarkkailuohjelmassa vedenlaadun havaintopaikkoja on reitin virtauksen mukaisesti alkaen ylävirrasta Pohjois-Kallavedelle päättyen Puutossalmeen. Vesistö tarkkailun lisäksi Kallaveden alueella on tehty hapetustarkkailua yhteensä kuudella pisteellä. Vuonna 2024 Kallavedellä oli toiminnassa kolme hapetinta Kellosoelan alueella (Kallavesi 338H, 338BH ja 340H) (Kuva 14-2). (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015) Seuraavassa on keskitytty rakennettavan kaukolämpöputkilinjan lähialueeseen (näytepisteet 338A, 345, 358), mutta vertailun vuoksi on esitetty myös ylä- (330, 333) ja alapuolisen vesialueen (374, 375, 377, 378) tuloksia (Kuva 14-2). Kallaveden vedenlaatua tarkkaillaan yhteistarkkailussa neljä kertaa vuodessa. Näytteistä tehtävät määritykset vaihtelevat hieman pisteittäin ja vuodenajoin. Vedenlaadun keski- ja ääriarvoja vuosilta 2015–2025 on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 14-1) ja oheisissa kuvissa (Kuva 14-3 ja Kuva 14-5). Hapetusasemien (338H, 338BH ja 340H) tuloksia ei arvioitu tämän hankkeen kannalta keskeisiksi, eikä tuloksia ole siksi tässä yhteydessä esitetty.

Hankealueen yläpuolisella Pohjois-Kallaveden puoleisella syvännepisteellä (havaintopaikka 330) ja Sorsasalon etäpuolella Kallaveden syvänteessä (havaintopaikka 338A) on havaittu kevättalvisin happipitoisuuksien selvää heikentymistä ja ajoittain happi on kulunut käytännössä loppuun (Taulukko 14-1, Kuva 14-3). Syvänteiden hapetus pohjaimmastimilla on parantanut alusveden happipitoisuutta.



Kuva 14-2. Kallaveden yhteistarkkailun näytteenottopisteet sekä sedimenttinäytteenottopisteet NP3 ja NP4 (ks. luku 14.1.5). Pisteiden nimissä H-kirjain tarkoittaa hapetusasemaa.

Kallaveden keskimääräinen sähkönjohtavuus on ollut luonnonvesille tyypillisen alhainen (noin 5 mS/m) ja pH neutraalin tuntumassa. Veden sulfaattipitoisuus on keskimäärin 4–6 mg/l ja vaihteluväli on 4–18 mg/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) on vaihdellut päällysvedessä lievästi humusvaikutteisille järville tyypillisellä tasolla, noin 13–14 mg/l. Kallaveden näkösyvyys vaihtelee puolestatoista metristä neljään metriin. Merkittävää veden hygieenisen laadun heikentymistä ei ole esiintynyt.

Kallavedessä Kallan siltojen pohjoispuolella (330) ja Sorsasalons edustalla Kellosoelällä (havaintopaikat 338A ja 345) pintakerroksen kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet keskimäärin ekologisen tilaluokituksen mukaisella (Aroviita ym. 2019) tyydyttävällä tasolla (ka. 691–

740 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet hyvällä/tydyttävällä (24–28 µg/l) tasolla (Taulukko 14-1). Kallan siltojen kautta tuleva vesi (havaintopaikka 333) on ollut keskimäärin hieman fosforipitoisempaa.

Alusveden laatu on vaihdellut Kallavedessä enemmän ja pääsääntöisesti pitoisuudet ovat olleet pintaa korkeampia. Alusveden kokonaisravinnepitoisuuksiin kerrostuneisuuskausina vaikuttaa selvästi alusveden happitilanne. Sorsasalon edustalla on havaittavissa Mondin tehtaan purkuvesien vaikutusta alusveden happitilanteen heikkenemisenä sekä kohonneina typen sulfaatin ja sähkönjohtavuuden arvoina. Vesistövaikutukset ovat olleet selvimmin havaittavissa yleensä loppupalven näytteenottokerroilla. Kuormituksen vaikutukset vähenevät ulompana Kellošelällä, mutta ovat edelleen havaittavissa syvemmissä vesikerroksissa kerrostuneisuusajoina, varsinkin talvella. Kellošelän vedenlaatuun vaikuttaa myös Kallansiltojen kautta Iisalmen reitiltä tulevan veden laatu. Myös Lehtoniemen puhdistamon läheisyydessä pisteellä 377 on alusvedessä nähtävissä ajoittain voimakkaampia pitoisuusnousuja (Kuva 14-3).

Taulukko 14-1. Kallaveden vedenlaadun keski- ja ääriarvoja vuosina 2015–2025 (SYKE 2025o), n = havaintojen lukumäärä.

Paikka	Syvyys m	Lt °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähk. joht. mS/m	Väri mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	Kloro- SO ₄ mg/l	Kloro- fylli-a µg/l
P-Kallavesi 330															
keskiarvo	1,0	12,8	10,8	92	7,0	5,2	85	14	28	3	691	14	179	4	11,4
minimi		0,2	8,4	80	6,7	4,7	54	11	18	1	510	2	28	4	3,3
maksimi		23,3	14,2	120	7,4	5,8	160	21	54	13	900	51	310	5	22,0
n		81	40	40	20	40	40	40	81	43	81	81	41	10	42
keskiarvo	36,3	5,1	6,9	55	6,6	5,7	92	13	36	21	795	32		4	
minimi		1,5	0,9	8	6,4	4,8	60	10	18	18	640	1		3	
maksimi		9,1	11,9	94	6,9	8,4	140	19	58	24	980	220		6	
n		75	75	75	31	75	37	75	75	13	75	75	2	16	
Kallavesi 333															
keskiarvo	1,0	8,8	10,6	91	7,0	5,2	83	13	30		738	23			
minimi	1,0	0,6	8,1	78	6,6	4,8	59	11	18		540	1			
maksimi	1,0	23,0	12,5	120	7,4	5,7	130	17	59		1100	260			
n		41	41	41	20	40	20	20	41		41	41			
Kallavesi 338A															
keskiarvo	1,0	12,7	10,6	91	6,9	5,1	78	13	24	2	740	66	231	6	10,9
minimi		0,1	1,3	53	6,6	4,2	57	10	17	1	610	2	120	4	2,3
maksimi		24,6	12,1	110	7,2	5,6	100	15	54	9	1500	650	230	8	22,0
n		82	13	46	9	46	5	46	18	42	18	82	5	12	42
keskiarvo	28,9	6,9	6,9	58	6,7	6,0	80	13	36	12	950	193		8	
minimi		1,9	0,4	3	6,5	4,5	57	6	17	7	540	6		6	
maksimi		13,1	11,9	95	6,8	9,7	130	17	92	17	2100	1200		13	
n		39	39	39	21	39	20	39	39	2	39	39		11	
Kallavesi 345															
keskiarvo	1	12,7	10,5	90	6,9	5,0	77	13	23	2	697	37	220	6	11,2
minimi		0,2	7,1	74	6,5	4,3	57	10	13	1	420	2	120	4	2,3
maksimi		24,9	13,5	120	7,3	5,5	120	16	41	10	900	230	390	9	42,0
n		82	45	45	25	45	24	24	82	41	82	82	41	11	58

Paikka	Sy- vyys m	Lt °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähk. joht. mS/m	Väri mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	SO ₄ mg/l	Kloro- fylli-a µg/l
keskiarvo	44,6	5,2	8,0	63	6,5	5,4	78	12	28		813	38		6	
minimi		1,1	1,5		6,4	4,5	51	10	14		540	2		5	
maksimi		9,1	11,9	94	6,8	6,6	120	17	45		1100	400		8	
n		41	41	41	21	41	20	20	41		41	41		11	
Kallavesi 358															
keskiarvo	1,0	12,8	10,9	95	7,1	5,5	68	12	21	2	669	11	214		11,5
minimi		0,1	7,7	82	6,9	5,0	51	9	10	1	510	1	110		3,8
maksimi		24,8	13,8	120	7,8	6,9	94	14	40	10	960	63	320		20,0
n		84	47	47	43	46	22	24	83	39	83	83	41		41
keskiarvo	37,3	4,7	6,0	47	6,7	6,5	67	11	29		836	38			
minimi		2,4	0,5	4	6,4	5,7	53	9	10		640	1			
maksimi		6,1	12,3	97	7,1	8,8	89	13	57		1100	370			
n		43	43	43	39	42	18	20	42		42	42			
Kallavesi 374															
keskiarvo	1,0	12,7	10,7	91	7,0	5,2	72	12	21	2	683	14	229	6	10,1
minimi		0,1	8,1	76	6,7	4,6	51	10	12	1	560	2	120	4	3,5
maksimi		23,8	13,4	110	7,3	5,6	120	22	39	11	930	60	360	11	20,0
n		83	46	46	25	46	46	46	83	41	83	83	41	11	41
keskiarvo	32,9	6,2	8,3	67	6,7	6,1	74	12	27		950	8		9	
minimi		1,2	2,7	20	6,5	4,9	51	10	12		630	1		6	
maksimi		11,6	12,4	97	7,3	9,7	110	18	49		1900	53		12	
n		42	42	42	21	42	21	42	42		42	42		11	
Kallavesi 377															
keskiarvo	1,0	12,7	10,8	92	7,1	5,3	72	12	21	2	696	12	238	6	9,9
minimi		0,1	7,7	77	6,8	4,8	51	9	9	1	490	1	120	4	2,9
maksimi		23,3	14,1	110	7,5	5,9	110	15	38	13	1100	59	380	8	20,0
n		82	45	45	26	45	23	23	82	41	82	82	41	12	41
keskiarvo	33,6	5,9	7,8	62	6,7	6,8	73	12	33		1142	13		11	
minimi		1,6	1,3	11	6,5	5,0	50	9	11		580	1		8	
maksimi		9,8	12,6	98	6,8	15,0	110	15	93		4300	100		18	
n		39	38	38	19	38	19	19	39		39	39		10	



Kuva 14-3. Kallaveden havaintopaikkojen 358, 374, 377 ja 345 vedenlaatu vuosina 2015–2025.

14.1.5 Sedimentin laatu

Sorsasalons hankevaihtoehdon kaukolämmön siirtoputkisto kulkee pääosin Kallaveden pohjassa (luku 3.6.2), jonne se upotetaan painoilla. Pohjasedimentin ruoppausta tehdään siirtoputkiston reitillä ranta-alueilla, jossa veden syvyys on 3,5 metriä tai vähemmän.

Kallaveden sedimenttiä on tutkittu satunnaisesti Kallaveden yhteistarkkailun yhteydessä sekä yksittäisissä sedimentin haitta-ainetutkimuksissa.

Kallaveden yhteistarkkailututkimuksiin kuuluvat sedimenttinäytteet otettiin viimeksi keväällä 2014. Sedimenttinäytteistä todettiin hieman kohonneita kokonaisfosforin pitoisuuksia (2,4–4,2 g/kg ka). Pienimmät fosforipitoisuudet todettiin Pohjois-Kallaveden puolella sekä entisen Savon Sellun tehtaan (nyk. Mondi Powerflute Oy:n) lähialueella ja Kellosoelällä. Korkeimmat pitoisuudet todettiin Lehtoniemen puhdistamon edustalla ja Kallaveden eteläosissa. Myös typpipitoisuus oli korkein Etelä-Kallavedellä. Kokonaistypen pitoisuus vaihteli välillä 5,1–7,9 g/kg ka. Suurimmat happea kuluttavan aineksen keskipitoisuudet havaittiin entisen Savon Sellun tehtaan edustalla, Säyneensalon ympäristössä ja Kallaveden eteläosissa. Sedimentin biologisen hapenkulutuksen (BOD7) suurimmat keskipitoisuudet (11,5–12,4 gO₂/kg ka) havaittiin entisen Savon Sellun tehtaan edustalla, Säyneensalon ympäristössä ja Kallaveden eteläosissa. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2014)

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä Kertymärekisterissä (Suomen Ympäristökeskus 2025g) kaukolämmön siirtoputkiston reitin läheisyydessä Potkunsaaren länsi- ja lounaispuolella on sedimenttinäytepisteet Potkunsaari NP3 (etäisyys reitistä noin 50 metriä) ja Potkunsaari NP4 (noin 150 metriä) (Kuva 14-2). Vuonna 2009 näiden näytepisteiden sedimenttinäytteistä todettiin kohonneita pitoisuuksia metalleja ja orgaanisia tinayhdisteitä.

Lisäksi noin 500 metrin etäisyydellä reitin länsipuolella on havaintopaikka 338A. Vuonna 2012 tämän havaintoaseman sedimenttinäytteestä todettiin kohonneita pitoisuuksia metalleja, öljyhiilivetyjä (C₁₀–C₄₀), PAH- ja PCDD/F-yhdisteitä, klordaaneja, fenoleja sekä orgaanisia tinayhdisteitä (Suomen Ympäristökeskus 2025g).

Sedimentin haitta-aineet kaukolämmön siirtoputkiston reitiltä tutkitaan selostusvaiheessa toteutettavassa sedimenttiselvityksessä (luku 6.3).

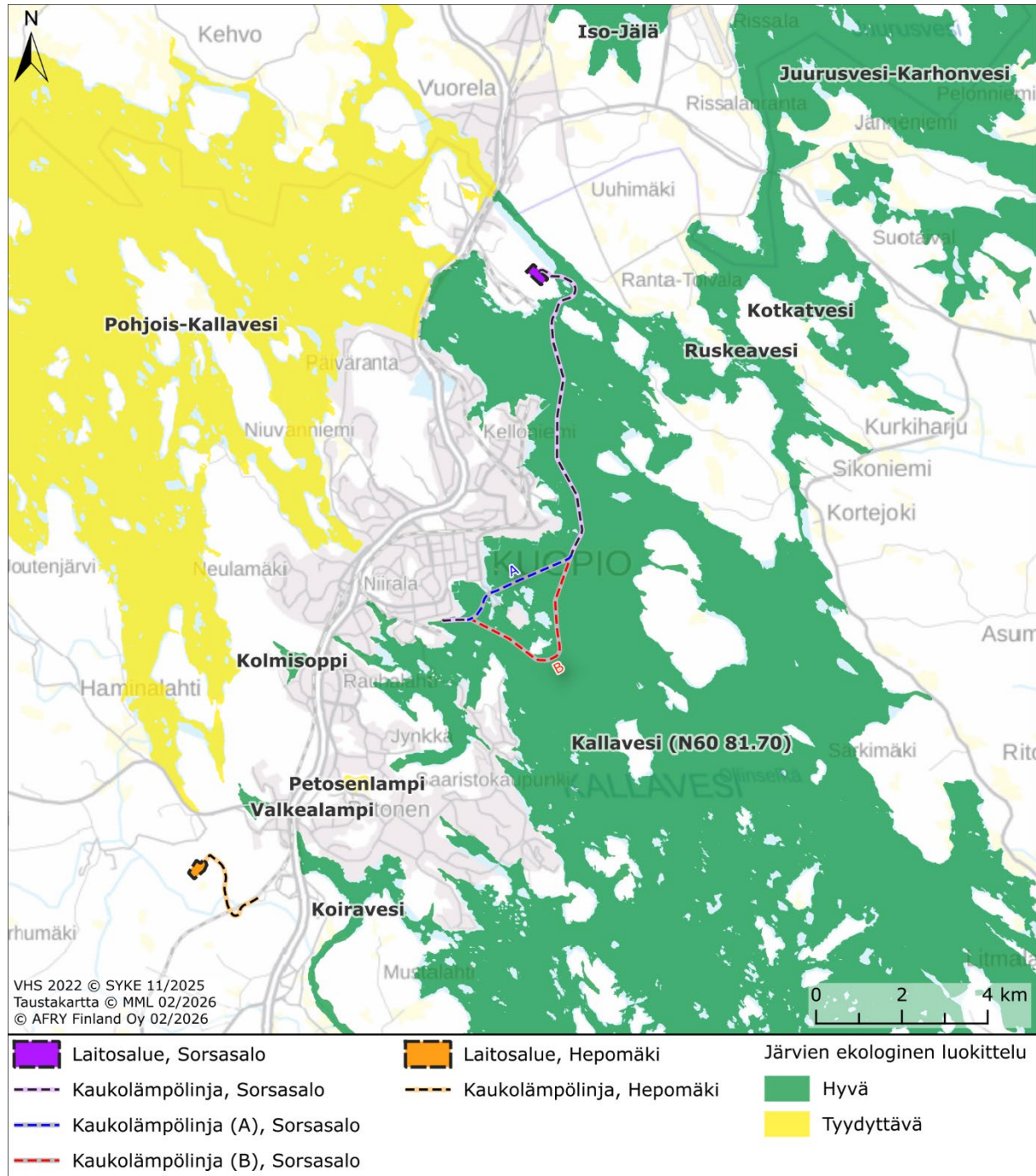
Hanketta varten suoritettiin syksyllä 2025 pohjaeläinnäytteenotto (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b) viideltä eri näytteenottopaikalta (luku 14.1.7.2, Kuva 14-6). Näytteenoton yhteydessä arvioitiin myös aistinvaraisesti pohjasedimentin koostumus. Näytepisteissä P1 ja P2 pohjasedimentti on hiekkaa, savea, liejua ja mutaa. Näytepisteissä P3–P4 pohjasedimentti on savea, liejua ja mutaa.

14.1.6 Vesienhoito

Hankealue sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueella. Vesienhoitoalueelle on laadittu viimeisin vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 sekä suunnitelmaan liittyvä toimenpideohjelma (Kotanen ym. 2022, Vallinkoski ym. 2022). Vesienhoidossa pintavesien tilaa kuvataan ekologisen ja kemiallisen luokittelun perusteella. Vesistön ekologisen tilan arvioinnin lähtökohdanna on arvioitu vesistön luontainen tila. Pintavedet on jaettu maantieteellisesti ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan eri tyypeiksi ja kullekin tyyppille on asetettu omat tilaa koskevat tavoitteet sen luonteisten ominaisuuksien mukaan. Vesistön nykyistä tilaa kuvaavia mittareita, kuten veden ravinnepitoisuuksien tai eliöyhteisöjen koostumusta, verrataan vesistön luontaiseen, ihmistoimintaa edeltäneeseen vertailutilaan.

Pintavesityyppiluokittelussa Kallavesi sekä sen yläpuoliset Pohjois-Kallavesi ja Juurusvesi-Karhonvesi kuuluvat suuri humusjärvi -tyyppiin (Sh). Pintavesien 3. kauden luokituksen mukaan Kallaveden ja Juurusveden-Karhonveden vesimuodostumien ekologinen tila on hyvä ja Pohjois-Kallaveden tyydyttävä (Kuva 14-4). Vesimuodostumien yksityiskohtaisemat laatutekijäkohtaiset 3. kauden luokitustiedot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 14-2).

Kallaveden vesimuodostumassa vesienhoidon tavoitteena on säilyttää hyvä ekologinen ja kemiallinen tila (Kotanen ym. 2022).



Kuva 14-4. Kallaveden, Pohjois-Kallaveden ja Juurusvesi-Karhonvesi ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella (SYKE 2025p).

Taulukko 14-2. Kallaveden ja Pohjois-Kallaveden ekologinen tila laatutekijöittäin vesienhoidon kolmannella kaudella (SYKE 2025p).

Tilaluokka	Laatutekijä	Kallavesi	Pohjois-Kallavesi
Biologinen tila		Hyvä	Tyydyttävä
	Kasviplankton	Tyydyttävä	Tyydyttävä
	Vesikasvit eli makrofyytit	Hyvä	Hyvä
	Piilevät	Tyydyttävä	Välttävä
	Pohjaeläimet	Hyvä	Tyydyttävä
	Kalat	Hyvä	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet		Hyvä	Tyydyttävä
	kokonaisfosfori (µg/l)	Hyvä	Tyydyttävä
	kokonaistyyppi (µg/l)	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Hydrologis-morfologiset olosuhteet		Erinomainen	Erinomainen
Kokonaisluokitus		Hyvä	Tyydyttävä

Pohjois-Savon ELY-keskukselta saatiin alustavia tietoja vesienhoidon 4. kaudelle 2028–2033, vuosien 2018–2024 seurantatulosten perusteella päivitetävän luokituksen tuloksista (Pohjois-Savon ELY-keskus 2025). Biologinen luokittelu on tehty kasviplankton-, vesikasvi- ja syvänpohjaeläinaineistojen perusteella. Kasviplankton- ja pohjaeläinten syväneosio -laatutekijät luokituvat tyydyttävälle tasolle.

Kasviplankton -laatutekijä on ollut tyydyttävällä tasolla jo aiemmalla luokittelukaudella ja uusimman luokitteluohjeistuksen (Aroviita ym. 2025) mukaisesti one out all out -periaatteen mukaan tilaluokka asettuu heikoimman laatutekijän mukaan. Laatutekijän muuttujista a-klorofyllissä trendinomainen nousu on edelleen jatkunut muuttujan ollen vielä hyvällä tasolla, mutta lähellä T/Hy-rajaa. Satelliittikuvatulkittu a-klorofyllipitoisuus kuvastaa hyvää tasoa. Haitallisten sinilevien prosenttiosuus luokituu erinomaiseksi. Muuttujista kokonaisbiomassa (tyydyttävä) ja TPI kasviplankton trofiaindeksi (tyydyttävä) ovat edellisen kauden tapaan hyvää heikommassa tilassa, mikä laskee kokonaisuutena kasviplankton -laatutekijän tila-arvion tyydyttäväksi. Syvänpohjaeläimet ovat heikentyneet edellisestä kaudesta nyt niukasti tyydyttävälle tasolle. Pidemmällä aikavälillä syvänpohjaeläinten osalta heikkenevää kehitystä ollut myös 2. ja 3. luokittelukauden välillä. Sulkasääsken (*Chaoborus flavicans*) toukat paikoin runsaslukuisia, tiheydet kuitenkin laskeneet 2010-luvun tasosta. Koiruksen havaintopaikalta (Koirus 30) on luokittelukaudella enemmän aineistoa kuin edellisellä kaudella, mikä voi osaltaan mahdollisesti vaikuttaa syvänpohjaeläimistön tila-arviioon. Makrofyytit luokituvat hyväksi. Kasviplanktonia, pohjaeläimiä ja makrofyyttejä on käsitelty tarkemmin myös luvussa 14.1.6. Pintaveden kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus on viime luokittelukaudesta hieman laskenut ollen selvästi hyvää luokkaa. Vastaavasti myös tyypipitoisuus on laskenut ja lähellä T/Hy-rajaa, mutta luokituu edelleen tyydyttäväksi edellisen kauden tapaan. Humuspitoisuus on noususuunnassa. Talviaikaista pohjanläheistä hapettomuutta ei ole esiintynyt luokitteluun käytetyillä havaintopaikoilla ja havaintopaikalla Koirus 30 on tapahtunut tältä osin parannusta edelliseen kauden nähden, vaikka säännönmukaista hapettomuutta siellä esiintyykin kesäkerrostuneisuuskauden loppupuolella. Menetelmällisesti puutteellisten koekalastusaineistojen

perusteella laskettu arvio kalat -laatutekijälle on ollut lähellä Hy/E-rajaa, mutta epävarma luokitustulos on jätetty luokittelun ulkopuolelle.

Haitta-aineiden esiintymisen perusteella määriteltävä kemiallinen tila on luokiteltu lähimmissä vesimuodostumissa hyvää huonommaksi, kuten kaikissa Suomen vesimuodostumissa johtuen bromattujen difenyylietterien (PBDE) pitoisuuden ylittymisestä asiantuntija-arviona. PBDE kuuluu ns. ubikvitaariisiin eli UBI-aineisiin, jotka ovat kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistään levinneitä, pysyviä, kertyviä ja myrkyllisiä aineita. Näiden aineiden pitoisuuksiin ei voida vaikuttaa kansallisoin toimenpitein ja siksi niiden osalta voidaan poiketa vesien hyvän tilan vaatimuksesta.

Vesienhoidon suunnittelussa toimenpiteet kohdistetaan toimijasektorikohtaisesti. Teollisuuden päästöjä rajoitetaan ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla. Jätevesien käsittelymenetelmät sekä vesistöön johdettavien jätevesien haitta-aineiden pitoisuusrajat on esitetty toiminnan ympäristöluvassa. Ympäristönsuojelulain muutoksen myötä lupavollisessa toiminnassa korostuu parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttö. Kaudelle 2022–2027 teollisuuslaitoksille esitettyjen toimenpiteiden kautta kiinnitetään erityistä huomiota laitosten käyttöön, ylläpitoon sekä tehostamiseen. Teollisuuslaitosten riskienhallinta- ja häiriötilanteisiin liittyvien suunnitelmien tulee olla ajantasaisia ja tehtyjen riskien vähentämistoimien tulee olla mitoitettu ja toteutettu toimintaympäristö huomioiden. Lisäksi vesiympäristölle haitallisten- ja vaarallisten aineiden hallinnan tehostaminen teollisuuslaitoksilla huomioidaan valvonnan toteutuksessa. Toimenpideohjelmakaudella 2022–2027 teollisuuden täydentäviä toimenpiteitä ei esitetä Pohjois-Savon vesimuodostumiin.

Tässä hankkeessa varsinaisia vesistöjä syntyy hyvin vähän ja vaikutuksia vesistöön tulee lähinnä vesistöä rakentamisen kautta. Ruoppaus ja täytöt voivat muuttaa rantaviivaa ja ne huomioidaan vesienhoidossa hydrologis-morfologisina paineina. Ruoppaukset voivat aiheuttaa myös haitallisten aineiden osalta ympäristölaatuolosuhteiden ylityksiä haitallisille aineille. Ruoppauksen vaikutukset vesimuodostuman arvioidaan tapauskohtaisesti. Jos ruoppaus voi heikentää ekologista tilaa tai vapauttaa haitallisia aineita, toimenpiteet on suunniteltava niin, että vaikutukset minimoidaan (Aroviita ym. 2025).

14.1.7 Vesiekologia

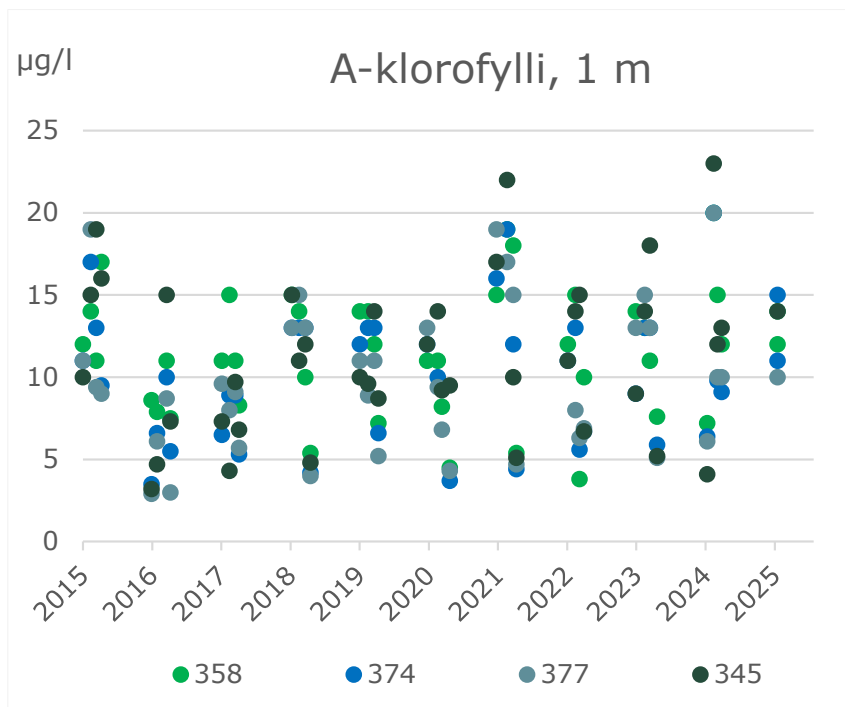
PUROHELMI-hankkeessa on tuotettu paikkatietopohjaisia mallinnusarvioita pienten virtavesien habitaatin ja pohjaeläinlajiston luonnontilan muuttuneisuudesta (Aroviita ym. 2022). Muuttuneisuusarviot perustuvat paikkatietopohjaisiin tilastomallinnuksiin, jotka on kehitetty maastoaineistojen ja paikkatietoaineistojen avulla. Habitaattien muuttuneisuuden mallinnus on toteutettu koneoppimismenetelmällä ja pohjaeläinlajiston muuttuneisuuden mallinnus monimuuttujamallinnuksella. Purohelmi-aineiston (Purohelmi 2025) mukaan Heinälamminojan yläosa ennen Heinälampea on luonnontilaltaan vain hieman muuttunut (luokka 4), kun taas Heinälammen alapuolinen osuus on muuttuneempi (luokka 3). Muita hankealueiden läheisiä pienvesikohteita ei ole Purohelmi-aineistoissa arvioitu.

14.1.7.1 Kasviplankton

Kallavedellä kasviplanktonin määrää tarkkaillaan vuosittaisten a-klorofyllimääritysten lisäksi joka kolmas vuosi tehtävillä kasviplanktonin biomassan ja lajistorakenteen määrittämisellä. Kasviplanktonnäytteet on otettu edellisen kerran kesällä 2022 tarkkailuohjelman mukaisista paikoista (Kuva 14-2). Kasviplanktonnäytteiden perusteella arvioitiin Kallaveden ekologista tilaa a-klorofyllipitoisuuden, kokonaisbiomassan, haitallisten sinilevien osuuden ja trofiaindeksin (TPI) avulla (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023, Eco-Monitor 2023).

Hankealueen yläpuolisella Pohjois-Kallaveden havaintopaikalla (330) on nähtävissä rehevyysvaikutusta kasviplanktonlajiston sekä myös a-klorofylli- ja biomassaindikaattorien arvoissa. Kasviplanktonnäytteiden biomassat viittasivat tyydyttävään tai välttävään ekologiseen tilaan. Kallavedessä Sorsasalon edustalla (338A) kasviplanktonbiomassat viittasivat tyydyttävään ekologiseen tilaan ja TPI-rehevyysindeksitulokset ilmensivät hyvää tai tyydyttävää ekologista tilaa. Kelloiselällä (345) sekä myös Lehtoniemen lähialueella (377) kasviplankton näytteiden kokonaisbiomassat viittasivat välttävään tai tyydyttävän ekologiseen tilaan. TPI-arvo vaihteli hyvästä välttävään. Kallaveden kasviplanktonlajisto oli monipuolinen, valtalajeja olivat piilevät, nielulevät, kultalevät sekä sinilevät. Haitallisten sinilevien määrä ei ollut merkittävä, eikä niiden esiintyminen aiheuttanut veden laadun heikkene- mistä. Kokonaisuutena rehevyyden merkit olivat voimakkaampia Pohjois-Kallavedellä ja Kelloiselällä, kun taas eteläisellä Kallavedellä ja Säyneensalon alueella vesistön tila on kasviplanktonin suhteen hieman parempi.

Kasviplanktontuotantoa epäsuorasti kuvaavat kesäajan a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet Kallavedellä keskimäärin 10–11 µg/l (Taulukko 14-1), mikä on hyvän/tyydyttävän ekologisen tilaluokituksen rajoilla. Kallaveden kasviplanktonin runsastumiskehitys näkyy klorofylli-a-pitoisuuksissa lievänä kasvuna (Kuva 14-5). Erityisesti Etelä-Kallavedellä on havaittu kasviplanktonin runsastumiseen vaikuttavan ravinteiden lisäksi osin myös ravinto- verkkosäätelyn, eli eläinplanktonin laidunnusvaikutuksen vähentyminen (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023).



Kuva 14-5. Kallaveden havaintopaikkojen 358, 374, 377 ja 345 a-klorofyllipitoisuus vuosina 2015–2025.

Ympäristöhallinnon luokittelun mukaan kokonaisuutena Kallaveden ekologinen ja biologinen tilaluokka on vesienhoidon kolmannella luokittelukierroksella hyvä, mutta kasviplankton-laaturatekijän tila on hieman heikompi eli tyydyttävä (Kuva 14-4 ja Taulukko 14-2). Uusimman luokituksen alustavissa tiedoissa kasviplankton laaturatekijän tila on edelleen tyydyttävä johtuen erityisesti kokonaisbiomassasta ja TPI trofiaindeksistä. Klorofyllitaso on vielä hyvä huolimatta lievästä nousevasta pitoisuustrendistä. Myös satelliittikuvatulkittu a-klorofyllipitoisuus kuvastaa hyvää tilaa. Kuten edellä on kuvattu, on haitallisten sinilevien

prosenttiosuudet Kallavedessä olleet yleisesti pieniä muuttujan luokituksessa erinomaiseksi. Kasviplankton-laatutekijän tyydyttävä tila-arvio laskee uudessa luokituksessa Kallaveden koko ekologisen tila-arvion tyydyttäväksi.

14.1.7.2 Pohjaeläimet

Hankealueelta on verrattain hyvin pohjaeläinhavaintoja (Suomen ympäristökeskus 2025q). Kallaveden yhteistarkkailussa pohjaeläinseuranta on tehty vuodesta 1977 lähtien (KVVY Tutkimus Oy 2023). Pohjaeläinseuranta tehdään joka kolmas vuosi, edellisen kerran näytteet on otettu syys-lokakuussa 2022. Vuodesta 2007 alkaen näytteet on otettu kahdeksalta linjalta, joista viisi (330, 338A, 345, 377 ja 405) on vanhoja ja kolme (378, 375 ja 25) uusia. Lisäksi ohjelmaan lisättiin Kellošelän alueen (aiemmin ent. Savon Sellun, nyk. Mondi Powerfluten havaintoalue) ja Lehtoniemen puhdistamon hapetusasteet (338BH ja 372AH), joista on otettu syvännäytteet. Vuodesta 2016 alkaen seuranta supistettiin niin, että miltään linjalta ei enää otettu 10 metrin näytteitä. Lisäksi 20 ja 30 metrin näytteet jäivät pois linjoilta 345, 405 ja 25. Vuonna 2022 näytteet otettiin lisäksi kahdelta uudelta pisteeltä (372H ja 373H) (KVVY Tutkimus Oy 2023).

Kallaveden pohjaeläimistö koostui viimeisimpänä raportoituna tarkkailuvuotena 2022 kaikilla näyteasemilla suurimmaksi osaksi reheville tai lievästi reheville ja keskiravinteisille vesille tyypillisistä taksoneista. Keskimäärin karuimmat pohjat tavattiin Pohjois-Kallaveden, Säyneensalon ja Hietasalon havaintoalueilla, kun taas rehevimät pohjat olivat Kellošelän ja Lehtoniemen havaintoalueella. (KVVY Tutkimus Oy 2023)

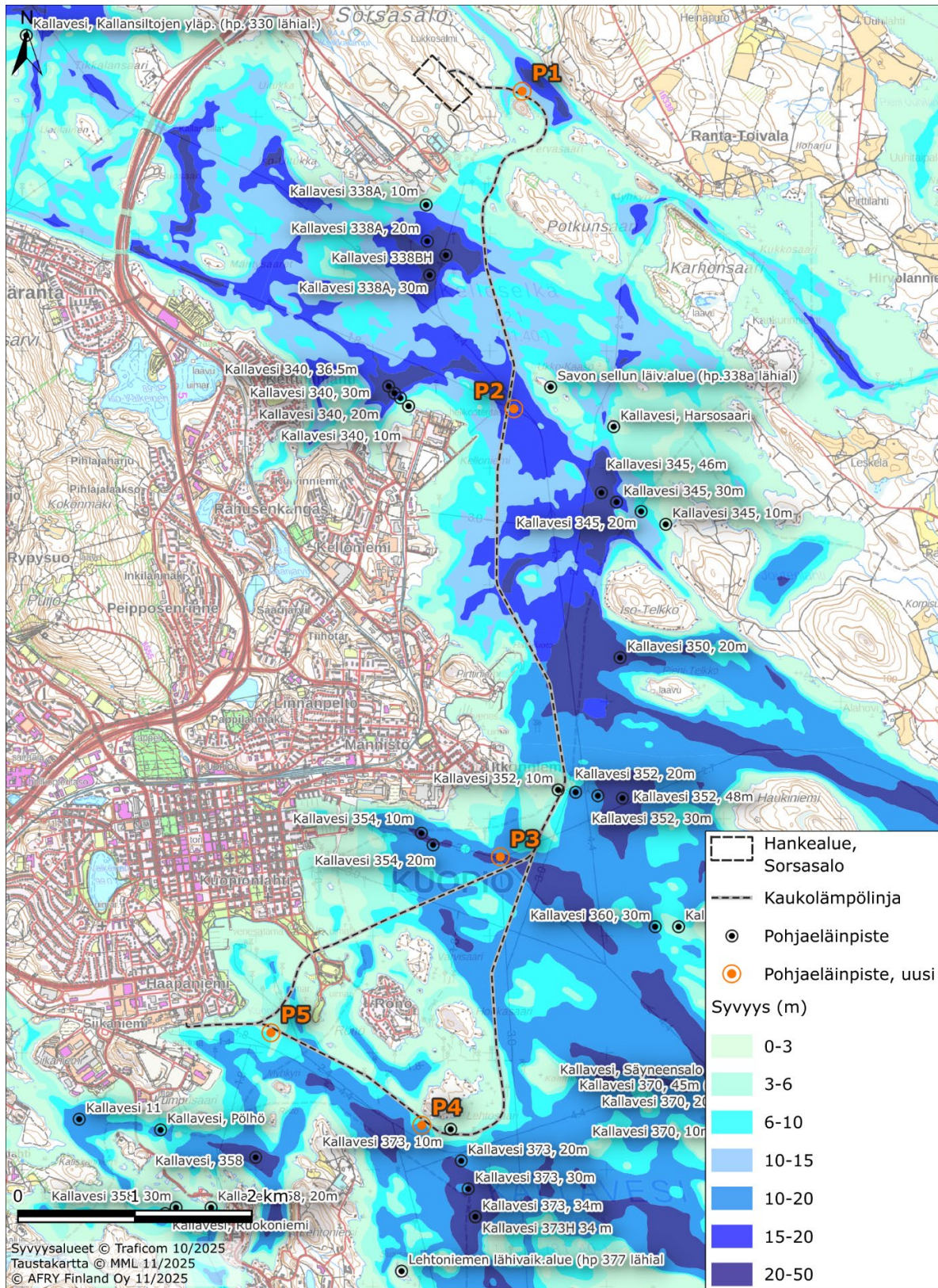
Sulkasääsken toukkien tiheys Kallavedessä kasvoi voimakkaasti 2010-luvulla, mutta vuoden 2019 tarkkailukierroksella sulkasääskitiheydet olivat palautuneet 2000-luvun alkupuolen tasolle. Vuonna 2022 sulkasääskitiheydet olivat taas monin paikoin kasvussa, mutta edelleen 2010-luvun tasoa pienempiä. Sulkasääsken toukat eivät ole varsinaisia pohjaeläimiä, sillä ne hankkivat ravintonsa vesipatsaassa liikkuen. Sulkasääsken toukkien runsas esiintyminen ilmentää yleensä pohjan ja/tai alusveden huonoja happioloja, sillä ne sietävät hyvin hapettomuutta. Toisaalta jo pelkkä savisameus tai veden humuspitoisuuskin saattaa luoda toukille hyvät olosuhteet, vaikkei pahoja happiongelmia esiintyisikään. Sulkasääski hyötyy lämpimistä kesistä, ja se saattaa olla runsastumassa ilmastonmuutoksen seurauksena. Myös vesistöjen yleinen tummumiskehitys suosii sulkasääskeä. Pohjaeläintihetydet ja -biomassa ovat kasvaneet monilla Kallaveden havaintoalueilla tarkkailun alkuaikoihin verrattuna, mutta pääosin kehitys on johtunut sulkasääskitoukkien runsastumisesta.

Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella Kallaveden pohjien ekologinen tilaluokka vaihteli välttävän ja erinomaisen välillä. Pohjois-Kallaveden ja Kellošelän matalat näyteasemat luokittoivat vähintään hyvään luokkaan, kun taas syvämmät asemat näillä alueilla olivat tyydyttävässä tilassa. Säyneensalon kaikki havaintoasemat luokittoivat vähintään hyvään ekologiseen tilaan. Lehtoniemen alueella PICM sijoittui hyvään tilaan kahdella asemalla, ja muilla joko tyydyttävään tai välttävään tilaan. Hietasalon syvin asema luokittoivat tyydyttävään tilaan, mutta matalammat asemat hyvään tai erinomaiseen tilaan. Etelä-Kallavedellä PICM ilmensi tyydyttävää tilaa. Syvännepohjaeläinindeksin perusteella pohjaeläinyhteisöjen tilassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Poikkeuksen muodosti Lehtoniemen asema 377, jossa PICM-indeksin ilmentämissä tilassa on paljon vuosien välistä vaihtelua ilman selkeää muutossuuntaa (KVVY Tutkimus Oy 2023). Kallaveden vesimuodostuman (N60 81.70) pohjaeläimistön ekologinen tila on kolmannella vesienhoitokaudella luokiteltu hyväksi. Neljännellä vesienhoitokaudella

alustavien tietojen perusteella tila on laskenut tyydyttävään (suullinen tiedonanto, Pohjois-Savon ELY-keskus 2025).

Pienydinvoimalahanketta varten suoritettiin syksyllä 2025 lisänäytteenottoa viidellä eri näytepaikalla (P1-P5) kaukolämmön siirtolinjojen varrella (Kuva 14-6), jotka vaihtelivat syvyydeltään 7–24 metriä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b).

Kallaveden P1-P5 näytteenottoasemilla havaittiin suurimmaksi osaksi reheville pohjille tyyppillisiä taksoneita. Rehevin näytteenottoasema oli P3 ja lähempänä keskimääräistä rehevyytensä olivat selvityksen eteläisimmät asemat P4 ja P5. Näytteenottoasemien pohjaeläinyhteisöjen tila luokitui PICM- ja PMA-indeksien perusteella pääosin hyvään tai erinomaiseen tilaan. Poikkeuksena oli näytteenottoasema P1, jonka PMA-indeksin arvo poikkesi selvästi muista asemista. Aseman P1 syvänteessä pohjaeläinyhteisörakenne oli vinoutunut sulkasääskien (*Chaoborus flavicans*) runsaan esiintymisen ja niiden korkean suhteellisen osuuden vuoksi, mitkä heijastuivat myös asemalle laskettuna korkeana biomassana. P1:n näytteissä havaittiin kuitenkin myös lajeja, kuten *Sergentia coracina* ja *Spirosperma ferox*, joista *Sergentia* esiintyi runsaana. Nämä lajit nostavat PICM-indeksin arvoa korkeahkojen indikaattoripisteidensä ansiosta. Muilla näytteenottoasemilla pohjaeläinyhteisöt olivat lajistoltaan ja rakenteeltaan tasapainoisempia, mikä oli havaittavissa myös korkeina indeksiarvoina. Yksilötiheydet ja biomassat olivat Kallavedelle tyyppillisiä. Lajistosta merkittävimpiä havaintoja olivat jäännemassiainen (*Mysis relicta*) näytteenottoasemalla P3, sekä järvikatka (*Gammarus lacustris*) asemalla P4. Molemmat lajit ovat jääkauden reliktilajeja, ja erityisesti järvikatka tunnetaan viileiden ja syvien järvien lajina. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b)



Kuva 14-6. Pohjaeläinnäytepisteet Kallavedellä ml. hanketta varten suoritettu näytteenotto (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b).

14.1.7.3 Vesikasvillisuus

Kallavedellä tehdään ekologisen tilan seurannassa säännöllisesti myös vesikasvikartoituksia päävyöhykelinjoilla. Vesikasvillisuuden linjakartoitukset tehdään kuuden vuoden välein samoilla linjapaikoilla osana Kallaveden säännöstelyvelvoitetta. Vesikasvilajisto ja esiintymisvyöhykkeet toimivat indikaattoreina vesistön ekologisen tilan luokituksessa perustuen kolmeen indeksiin: tyyppilajien osuus (TT50), prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja referenssi-indeksi (RI). Vesikasvillisuuden seurantalinja ei sijoitu lähelle hankealuetta, vaan Etelä-Kallavedellä lähimmät linjat ovat Puutossalmen tasalla ja Pohjois-Kallavedellä Laaninsaaren pohjois- ja luoteispuolella.

Kallaveden vesikasvillisuuslinjojen 2017 (Alleco Oy 2017) ja 2023 (AFRY Finland Oy 2023), kartoitustulosten perusteella Kallaveden vesikasvillisuus on monipuolinen ja pääosin suurille humusjärville tyypillinen, mutta kehityssuunta viittaa vyöhykkeiden yksipuolistumiseen. Erityisesti pohjalehtinen raani ja osa uposlehtisistä ovat vähentyneet. Etelä-Kallavedellä vesi on hieman kirkkaampaa kuin pohjoisosassa, ja pohjalehtisiä esiintyy selvästi pohjoisosaa enemmän. Lahnaruoho muodostaa etelässä oman vyöhykkeen, ja uposlehtisiä kuten vitoja ja ärviöitä tavataan runsaammin kuin pohjoisessa. Pohjois-Kallavedellä kelluslehtiset (vesitatar, ulpukka) hallitsevat, upos- ja pohjalehtisiä lajeja tavataan satunnaisemmin, eivätkä ne muodostaneet omia vyöhykeitään. Kelluslehtiset kasvustot ovat laajentuneet sekä etelässä että pohjoisessa, mikä voi tukahduttaa muita vyöhykkeitä.

Kokonaisuutena Kallaveden vesikasvillisuus on edelleen monipuolinen, mutta kehityssuunta viittaa kelluslehtisten lisääntymiseen ja upos- sekä pohjalehtisten taantumiseen. Tämä voi olla merkki rehevöitymisestä ja rantavyöhykkeiden muutoksista.

Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien indeksien perusteella Kallaveden vesikasvillisuuden ekologinen tila on arvioitu hyväksi kolmannella vesienhoitokaudella (Taulukko 14-2) (SYKE 2025). Neljännellä vesienhoitokaudella tila on myös luokittumassa hyväksi alustavien tietojen perusteella (Pohjois-Savon ELY-keskus 2025, suullinen tiedonanto).

Sorsasalonsa ja Kuopion kaupungin edustalla hankealueella tehtiin kesällä 2025 myös erillinen vesikasvillisuus selvitys kaukolämpöputkilinjojen rantautumisalueilla sekä myös alueilla, joissa putkilinja kulkisi lähellä rantoja (AFRY Finland Oy 2026, Liite 4). Putkireittien paikkoja ei ollut kartoituksen aikaan täysin tarkasti suunniteltu, joten alueet pyrittiin kartoittamaan yleispiirteisesti riittävän laajalta alalta. Tarkastelun tavoitteena oli arvioida rantojen luonnontilaa sekä tunnistaa vesikasvilajisto ja havainnoida niiden runsautta sekä löytää mahdolliset harvinaiset ja uhanalaiset lajit.

Maastossa kartoitus tehtiin kiertämällä alueet veneellä ja rannassa kahlaamalla sekä talentamalla reitti GPS-laitteella. Uposkasvillisuutta tarkistettiin vesikiikarin, teleskooppivarjaisen haravan, heittoharan sekä vedenalaiskameran avulla. Kartoituksen yhteydessä havainnoitiin myös vesisyvyyyksiä ja valokuvattiin alueita. Tarkempi raportti on liitteenä (Liite 4). Vaihtoehtoisia putkilinjojen rantautumiskohteita kartoitettiin Sorsasalossa kaksi ja kaupungin edustalla viisi. Kaukolämpölinjaus A kulkisi Väinölänniemen läpi ja myös tältä alueelta rantoja kartoitettiin (B kiertää Rönön edustan saaret). Osa rantautumisalueista, kuten Haapaniemi ja Kirkkokadun pää, olivat pitkälti muutettuja ja rakennettuja. Väinölänniemessä ja Itkonniemessä rantautumisalueet sijoittuivat myös osin uimarantojen läheisyyteen. Väinölänniemen rannasta löytyi myös nopeasti sisävesissä levinnyt vieraslaji, hyytelösammaleläin, josta laji.fi mukaan Kallavedellä on toistaiseksi ollut vain yksittäisiä havaintoja. Myös vieraslaji karhunköynnöstä kasvoi Kuopion rannoilla monin paikoin. Kartoitetuista kohteista Kelloniemen vesikasvillisuus oli monipuolisin. Sorsasalossa sekä kartoitetuissa saarissa rannat olivat pääosin kivisiä ja lohkaraisia ja varsinainen

vesikasvillisuus oli niukkaa rajoittuen lähinnä vesisammaliin. Suojaisessa Likolahdessa taas oli runsaat ulpukka-vitakasvustot.

14.1.8 Kalasto ja kalastus

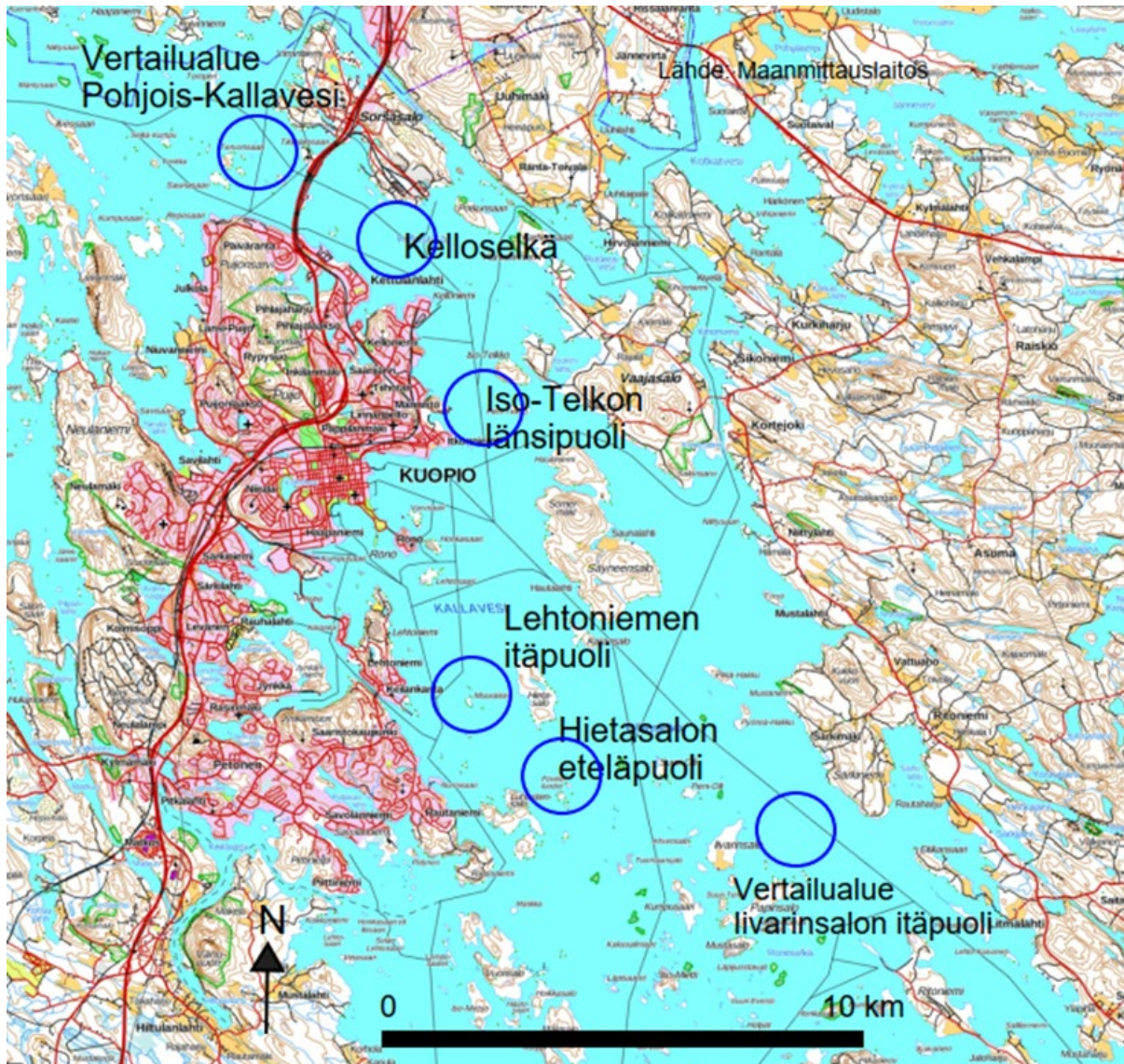
14.1.8.1 Yleistä

Hankealueen läheisten pienvesien mahdollisesta kalastosta ei ole kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman (Pohjois-Savon kalatalouskeskus 2021) tai ympäristöhallinnon koekalastusrekisterin (Koekalastusrekisteri 2025) perusteella tietoa.

Tietoja Kallaveden kalastosta on saatu Mondi Powerflute Oy:n ja Kuopion kaupungin Leh-toniemen jätevedenpuhdistamon kalataloudellisen yhteistarkkailuun perustuen (Savo-Kar-jalan Ympäristötutkimus Oy 2024). Kalataloudellinen tarkkailu on käsittänyt verkkokoekalastuksia, koetrollauksia ja havaskokeita (Kuva 14-7) sekä aiemmasta kuhan pienpoikas-seurannasta, joka on sittemmin korvattu koetrollausseurannalla.

Kalataloudellisen velvoitetarkkailun lisäksi tietoa Kallaveden kalastosta on saatavilla Kalla-veden kalatalousalueen ja Tavinsalmi-Kallavesi kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunni-temista ja muutamista Kallavettä koskevista kalastustiedusteluista. (Pohjois-Savon Kala-talouskeskus ry 2021)

Pintavesien 3. kauden luokituksen mukaan Kallaveden ekologinen tila on hyvä ja myös Kallaveden kalaston tila on luokituksessa arvioitu hyväksi. Pohjois-Kallaveden ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi ja kalaston tilaa ei ole arvioitu. Neljännellä vesienhoitokau-della alustavien tietojen perusteella tila on hyvän ja erinomaisen rajalla, mutta epävarman luokitustuloksen vuoksi laatutekijä jää luokituksen ulkopuolelle (suullinen tiedonanto, Poh-jois-Savon ELY-keskus 2025).



Kuva 14-7. Kallaveden koekalastusalueiden sijainti. Ympyröidyillä alueilla on tehty koeverkkokalastukset ja havaskokeet. Troolilinjat ovat noudatelleet pitkälti samoja alueita. Kuva on raportista Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2024. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024).

14.1.8.2 Kalasto ja kalaston rakenne

Etelä-Kallavesi on kalastoltaan varsin monipuolinen, tyypillinen Sisä-Suomen järvi. Kuha-kannat ovat hyvät, järvitaimenkannat lienevät enimmäkseen istutusten varassa. Ahvenen ja siian kannat voivat olla paikoitellen isot. Kevään 2020 kyselyssä kalakantojen tila nähtiin pääosin hyvänä. Etelä-Kallavedellä kuhan, hauen, ahvenen ja lahnan kannat katsottiin hyviksi. Erityisesti kuhakantojen katsottiin parantuneen viimeisen 10 vuoden aikana. Sen sijaan huonontuneiksi katsottiin erityisesti siika-, järvilohi-, taimen- ja muikkukanta. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kallavedellä tehtyjen verkkokoekalastuksen yksikkösaaliit olivat pieniä sekä saaliin painon, että kappalemäärien osalta. Kalaston runsaus on koekalastuksen perusteella vesimuodostumatyyppin vertailuarvoihin ja järven rehevyystasoon peilaten melko pieni. Järven tuottavuutta on mahdollisesti rajoittanut viime vuosikymmeninä koko maassa edennyt veden tummuminen. Kallavesi luokitellaan silti erinomaiseksi molempien yksikkösaalismuuttujien

(kappalemäärä ja paino) osalta kaikilla alueilla. Hietasalon ja Iivarinsalon luokitus nousi näiltä osin erinomaiseksi, muiden alueiden luokituksen ollessa jo aiemmassa kalastuksessa erinomaisessa luokassa. Kalaston rakenne on tasapainoinen ja petokalojen osuus nousi osalla alueista aiempaan kalastukseen verrattuna. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Yksikkösaalisuuttujen osalta Kallaveden koekalastusalueilla ei ole merkkejä kalastossa näkyvästä rehevöitymiskehityksen voimistumisesta. Särkikalajien biomassaosuus oli kuitenkin Mondi Powerflute Oy:n eteläpuolella Kellosoelällä ja Iso Telkossa aiemman koekalastuksen tavoin muita alueita huonompi, luokituksen pysyessä molemmilla alueilla tältä osin muuttumattomana. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Koetroolauksissa lohikalajien saalisosuus laski selkeästi vuonna 2024 aiempiin koetroolauksiin verrattuna, mikä johtuu ennen kaikkea muikun saaliiden pienenemisestä. Viimeiset muikkuvuosiluokat ovat jääneet heikoiksi muillakin maakunnan järvilla, joten muikkukannan taantuminen johtuu hyvin todennäköisesti epäsuotuisista sääolosuhteista muikun kuituikana ja/tai keväällä/alkukesällä, jolloin vastakuoriutuneet poikaset liikkuvat litoraali-alueella. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Koetroolauksen saalis koostui pääosin särkikalajoista. Muikun vähentyminen on voinut osaltaan lisätä särkikalajien määrää ulappa-alueilla. Vetotuntikohtaiset kokonaissaaliit jäivät kuitenkin hieman koko tutkimusjakson keskiarvoa pienemmiksi. Elokuun koetroolauksissa olleista, kymmenistä kesänvanhoista yksilöistä voidaan päätellä kuhan luontaisen lisääntymisen olevan Kallavedellä voimakasta, sillä suurin osa kesänvanhoista kuhista menee hyvin todennäköisesti läpi saalispussista. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Vuoden 2024 havaskokeissa ainekertymät havaksiin olivat pääsääntöisesti hieman suurempia kuin vuonna 2021, mutta pienempiä kuin vuosina 2015 ja 2018. Havaskokeissa ainekertymät olivat suurimmillaan Kallaveden eteläosassa, Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon lähi- ja kaukovaikutusalueilla. Vertailualue Iivarinsalon ainekertymätkin kuitenkin kohosivat vuoteen 2021 verrattuna selkeästi, joten kohonneita kertymiä ei voi suoraan yhdistää Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon vaikutuksiin, vaan kyse on laajemmasta kertymän kasvusta eteläosan alueilla kokeen toteuttamishetkellä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024).

Etelä-Kallaveden kuhakanta on vahva. Vuosina 2021 ja 2022 ammattikalastuksen kuha-saalis Etelä-Kallavedellä ylitti kiloissa muikun kilosaaliin, vaikka alueella kalastaa kaksi trooliparia. Myös haukea, ahventa ja lahnaa esiintyy melko runsaasti. Myös Puutossalmen eteläpuolella Koirus-Sotkalla kuhakanta on hyvä, mutta haukikanta on selvästi vahvempi, kuin Etelä-Kallavedellä. Lohikalaja alueella saadaan satunnaisesti ja muikkukanta vaihtelee vuosittain ja alueen eri osien välillä voimakkaasti. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Vuonna 2016 Etelä-Kallaveden alueella toteutettiin siikaselvitys, jossa pyrittiin selvittämään Kallaveden siikojen ikärakennetta, kasvunopeutta ja tehdä siivilähampaiden lukumäärän perusteella lajimäärityksiä. Tutkimuksen mukaan suurin osa vähintään 700 gramman painoisista siioista on Kallavedellä planktonsiikaa. Etelä-Kallaveden siikaistutuksissa on käytetty sekä plankton- että järvisiian poikasia. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Uhanalaisista jokirapua esiintyy kyselyn vastausten mukaan kalatalousalueen yksittäisissä osissa, joskin Etelä-Kallavedeltä jokirapuja ei raportoitu. Täplärapua esiintyy kyselyn

perusteella Koirus-Sotkan osa-alueella, mutta ei Etelä-Kallaveden alueella. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

14.1.8.3 Kalastus

Yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu Kallaveden kalatalousalueelle. Puutossalmen pohjoispuolella sijaitseva Etelä-Kallavesi kuuluu kokonaisuudessaan Kallaveden kalatalousalueeseen ja Kuopion kaupungin Sorsasalosta länteen ja luoteeseen sijoittuva Pohjois-Kallavesi Tavinsalmi-Kallavesi kalatalousalueeseen. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kallaveden kalatalousalueella kalastus on pääasiassa vapaa-ajankalastusta, kaupallinen kalastus on vähäisempää. Kaupallista kalastusta harjoitetaan troolilla, verkoilla ja rysillä. I ja II-luokan kalastajia oli Kallaveden kalatalousalueella vuonna 2020 noin 10 henkilöä. Etelä-Kallaveden osa-alueella on suosittu viehelupa-alue, joka kattaa Etelä-Kallaveden selkäveden. Viehekalastuslupa oikeuttaa harjoittamaan kalastusta lupa-alueella perholla, heitto- ja vetouistimella. Vetouistelussa käytettävien vapojen ja vieheiden määrää ei ole rajoitettu. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Istutettavina kalalajeina Kallavedellä ovat pääsääntöisesti siika, kuha ja taimen. Kallaveden istutetaan vuosittain huomattavia määriä kuhan, siian ja järvitaimenen poikasia. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kaupallinen kalastus

Etelä-Kallaveden alueella oli 5 kappaletta I-luokan kalastajia ja 4 kappaletta II-luokan kalastajia vuonna 2019. Määrä ei ole tullut merkittävästi alaspäin, joskin vuonna 2016 I-luokan kalastajia oli vielä 6 kappaletta. Vuodesta toiseen tärkeimmät saalisalat ovat olleet muikku ja kuha, joita pyydetään kilomääräisesti eniten. Muikku ja kuha muodostavat myös suurimman osan saaliin euromääräisestä arvosta Etelä-Kallavedellä kaupallisessa kalastuksessa. Kuhasaaliin arvo muodosti vuosina 2016–2019 noin 50 % saaliin vuotuisesta euromääräisestä arvosta verkko- ja rysäkalastuksessa. Muikun osuus kokonaissaaliin euromääräisestä arvosta oli noin 30 %. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kalataloudellisesti merkittävimmät alueet Etelä-Kallavedellä ovat selkävedet, sillä kaupallinen kalastus ja vapaa-ajankalastus painottuvat näille alueille. Kaupallinen kalastus tapahtuu troolaamalla laivaväylillä ja viehelupa-alue ulottuu Kallansilloilta Keski-Kallaveden saariston kautta Puutossalmelle. Koko Etelä-Kallaveden alue soveltuu hyvin kaupalliseen kalastukseen. Kalatalousalueen näkökulmasta alueelle soveltuvat kaikki lain mahdollistamat kaupallisen kalastuksen pyydykset. Troolaus ei sovellu kapeisiin lahtiin, mataliin vesiin tai rauhoitusalueille. Tästä syystä troolaus rajoittuu Etelä-Kallavedellä pääasiassa laivaväylille. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Vapaa-ajan kalastus

Suuntaa antavia lukuja Etelä-Kallavedellä tapahtuvaan vapaa-ajan kalastukseen voi hakea reilun 15 vuoden takaisesta Suomi kalastaa 2009-tutkimuksesta. Sen mukaan Etelä-Kallavedellä on kalastettu esimerkiksi viehekalastusluvalla 32 234 pyyntipäivää, ongella ja pilkillä jokaisenoikeuden nojalla 69 296 pyyntipäivää ja ikään perustuvalla viehekalastusoikeudella 9689 pyyntipäivää. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Puutossalmen pohjoispuolisella Kallavedellä tehtiin myös vapaa-ajan kalastusta käsittelevä kalastustiedustelu vuonna 2006. Tiedustelu tehtiin yleisen tiedustelukäytännön mukaisesti

alueelle kalastuslupia lunastaneille henkilöille, joten kalastajamäärä ja kokonaissaalis ovat todellisuudessa hiukan suurempia kuin mitä seuraavassa on esitetty. Tiedustelun kattamalla alueella kalasti noin 1500 taloutta. Tärkeimpiä pyydyksiä olivat harvat verkot, muikkuverkot, katiskat ja erilaiset vapavälineet. Kalastusalueella on suosittu viehekalastusalue, joka luo hyvät edellytykset hauen, kuhan ja taimenen viehekalastukselle. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2008)

Käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimista varten keväällä 2020 toteutetussa kyselyssä selvitettiin muun muassa Etelä-Kallaveden laatua kalavetenä. Etelä-Kallaveden kalavesien nykytilaa arvioi kyselyssä 20 vastaajaa. Kyselyn vastausten mukaan Etelä-Kallavesi nähtiin pääosin kohtuullisena tai hyvänä kalavetenä. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kyselyssä selvitettiin myös, millä tavalla kalaa pyydetään kalatalousalueen vesiltä ja miten tilanne on muuttunut viimeisen 10 vuoden aikana. Heittokalastus ja vetouistelu nähtiin alueella aktiivisena, melko aktiivisena tai kohtuullisena. Pyydyskalastuksen osalta vastaukset jakautuivat, joskin suurin osa vastaajista näki pyydyskalastuksen vähäisenä. Kyselyn tulosten mukaan seisovilla pyydyksillä kalastaminen on vuoden 2010 jälkeen vähentynyt. Heittokalastus on hieman aktiivisempaa eikä tilanne ole merkittävästi muuttunut vuoden 2010 jälkeen. Vetouistelun nykytila nähtiin enimmäkseen aktiivisena tai melko aktiivisena ja vetouistelu on lisääntynyt hieman viimeisen 10 vuoden aikana. Osa näki ammattikalastuksen lisääntyneen, mutta suurimmilta osin ammattikalastuksen tilaan ei osattu ottaa kantaa. Sama koski kalastusmatkailua. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

14.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

14.2.1 Vesistöt ja hydrologia

YVA-selostuksessa kuvataan pienydinvoimalahankkeen vaikutukset vesistössä Kallaveden alueella. Merkittävin vaikutus syntyy kaukolämmön siirtoyhteyksien rakentamisesta eli kaukolämpöputkien asentamisesta järven pohjaan. Vesistörakentamista sisältyy vain Sorsasalons vaihtoehtoon, jossa kaukolämmön siirtolinja kulkisi Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemen voimalaitokselle. Linjaus kulkee eteläosassaan kahta vaihtoehtoista linjaa pitkin, joista A kulkisi Väinölänniemen poikki ja B kiertäisi ulompaa Väinölänniemen ja Rönön saaren itäpuolelta. Putkia asennetaan kaksi rinnakkain, kaikkiaan putkilinjan leveys on noin 10 metriä. Kaukolämpöputket on eristetty ja lämpöhäviö niiden matkalla on erittäin vähäinen. Putket pääosin upotetaan suunniteltuun sijaintiin, jolloin vaikutus veden laatuun ja vesiympäristöön jää vähäiseksi. Putkilinjalta kuitenkin menetetään jonkin verran vesikasvillisuuden kasvualaa sekä pohjaeläinten elinympäristöä. Ranta-alueilla putkilinjan rakentaminen edellyttää myös kaivutöitä ja vesialueiden ruoppausta putken rantautumiskohdissa alueilla, jossa veden syvyys on 3,5 metriä tai vähemmän. Arvio ruopattavista massoista on 25 000 m³ktr. Ruoppaus vesistössä aiheuttaa tilapäistä veden samentumista ja kiintoaineen leviämistä, mikä voi heikentää valo-olosuhteita ja peittää pohjaeläinten elinympäristöjä. Sedimenttiin sitoutuneita ravinteita ja haitta-aineita voi vapautua, mutta vaikutukset jäävät yleensä vähäisiksi. Häiriö on pääosin paikallinen ja lyhytaikainen, ja eliöstö palautuu tyypillisesti nopeasti. Samanlaista vähäistä samentumista ja kiintoainekuormaa voi aiheutua hulevesien kautta maa-alueilla tapahtuvasta rakentamisesta, mutta hulevesien hallinta ja käsittely suunnitellaan niin, että vaikutukset vesistöön jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Laitoksen toiminnanaikaiset jätevedet johdetaan lähtökohtaisesti viemäriverkkoon, johon radioaktiivisia nesteitä voidaan päästää vain raja-arvot alittavina, mikä minimoi vesistökuormituksen. Laitoksen puhtaat hulevedet johdetaan hallitusti ympäristöön ja

mahdollisesti kuormittuneemmat hulevedet käsiteltynä viemäriverkkoon, jolloin vesistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Laitoksen vedenotto tapahtuu kunnallisesta vesijohtoverkosta, joten sillä ei ole suoraa vaikutusta vesistöön.

Vesistövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä perustuen pääosin hankkeen suunnittelu-tietoihin ja alueen nykytilatietoihin, joita saadaan kattavasti erityisesti Kallaveden yhteis-tarkkailusta (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015). Hanketta varten on myös tehty jo ohjelmavaiheessa nykytilatietoja täydentäviä selvityksiä, kuten pohjaeläinnäytteenottoa putkireittien varrelta (Savo-Karjalan ympäristötutkimus 2025b, liite 3) sekä vesi/ranta-alueiden kasvillisuuskarttoitus (liite 4) ja selvityksiä täydennetään tarvittavilta osin selos-tusvaiheessa. Arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset sedimentin haitta-aineet selos-tusvaiheessa toteutettavan sedimenttinäytteenoton tulosten perusteella ja ympäristömi-nisteriön ruoppaus- ja läjitysoppaan mukaisesti (Ympäristöministeriö 2015). Selostuksessa arvioidaan vaikutukset vedenlaatuun, vesieliöstöön, sedimentteihin ja kalastoon sekä ka-lastukseen (ks. myös luku 14.2.3) ja muuhun vesistön käyttöön. Vaikutusarviointia täy-dennetään kokemuksilla muista vastaavista hankkeista ja soveltuvilla muilla tutkimustu-loksilla. Ruoppausten aiheuttaman sedimenttikuorman leviämistä on mahdollista myös mallintaa, mutta pääosin vaikutuksia voidaan tehokkaasti ehkäistä erilaisilla suojaverhoilla, eikä mallinnusta arvioida tarvittavan.

YVA-selostuksen vaikutusarvioinnissa tarkastellaan, miten hanke vaikuttaa Kallaveden ve-simuodostuman ekologiseen tilaan ja aiheutuuko sellaisia vaikutuksia, että vesistön hyvän tilan saavuttaminen voisi vaarantua tai estyä hankkeen johdosta. Kallaveden ekologinen tila on tällä hetkellä luokiteltu hyväksi, mutta uusimpien, 2018–2024 seurantatuloksiin pe-rustuvien luokitustietojen mukaan luokitus on laskemassa tyydyttäväksi.

Arviointi tehdään kaikille hanke- ja reittivaihtoehdoille. Selostuksessa kuvataan myös vai-kutusten lieventämiskeinot sekä arviointiin liittyvät epävarmuudet.

14.2.2 Hulevedet ja tulvariskit

Hankkeen käytönaikaisten vesistövaikutusten arvioinnin osana arvioidaan hulevesien joh-tamisen vesistövaikutukset pintavesiin. Vaikutusarvioinnin tueksi YVA-selostusvaiheessa tarkennetaan hulevesien alustavat purkupaikat sekä laadullisen- ja määrällisen hallinnan alustava tarve ja toteutus.

Rakentamisen aikaisista työmaavesistä johtuvat vesistövaikutukset muodostuvat pääasi-assa maa-ainesten käsittelyn sekä mahdollisten louhintojen aikana syntyvistä vesistä. Työ-maavesien alustava määrä, johtamisreitit ja käsittely tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Rakentamisen aikaisten pintavesivaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset PIMA-alueet. Hankkeen hule- ja työmaavesien aiheuttamaa vesistövaikutusta arvioidaan kuormitustietojen perusteella.

Hanke ei sijoitu tulvariskialueelle.

Hule- ja työmaavesien kautta vesistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tekee pinta-vesiin erikoistunut vesistöasiantuntija ja hulevesiasiantuntija.

14.2.3 Kalasto ja kalastus

YVA-selostuksessa kuvataan pienydinvoimalahankkeen vaikutukset kalastolle ja kalastukselle Kallaveden alueella. Luvussa 14.2.1 on kuvattu pintavesien ja pohjaeläimiin kohdistuva vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät. Tämä koskee myös kalastoa ja kalastusta, joten pintavesien vaikutusarvioinnin menetelmiä hyödynnetään kalaston vaikutusarvioinnissa.

Hankevaihtoehdon VE2 putkilinjojen alueella ei ole tiedossa merkittäviä kalojen kutualueita tai alueilla tehtyjä selvityksiä kalojen lisääntymisalueista Sorsasalon eteläpäässä tai Haapaniemen voimalaitoksen edustalla. Rönön saaren pohjoispuolella, Väinölänniemen kärjessä on merkittävä haukien kutualue (suullinen tiedonanto, Kuopion kaupungin vesialueiden hoitaja). Putkilinja on kuitenkin tarkoitettu vetämään joko Rönön saaren pohjoispuolitse Väinölänniemen poikki (vaihtoehto A) tai ulompaa kiertäen Väinölänniemen eteläpuolen saaret, joten se ei sijoitu haukien kutualueelle. Putkilinjan ruoppaus vesistössä aiheuttaa tilapäistä veden samentumista ja kiintoaineen leviämistä, mikä voi heikentää kalaston elinymäristöjä ja vaikeuttaa tilapäisesti kalastusta alueella.

Vaikutusarviointi tehdään kaikille hanke- ja reittivaihtoehdoille. Selostuksessa kuvataan myös vaikutusten lieventämiskeinot sekä arviointiin liittyvät epävarmuudet. Arvio perustuu olemassa olevaan aineistoon (velvoitetarkkailut ja muut käytettävissä olevat tiedot).

15 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

15.1 Nykytila

Hepomäen (VE1) ja Sorsasalons (VE2) hankevaihtoehdot sijoittuvat luonnonmaantieteellisessä jaossa Pohjois-Savon (Sb) eliömaakuntaan ja kasvimaantieteellisessä jaossa Järvi-Suomen eteläborealiselle (2b) metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeistä alueet sijoittuvat pääjaossa Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaille. (Maanmittauslaitos 2025b). Uhanalaisten luontotyyppien osalta Kuopio kuuluu Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (Kontula & Raunio 2018).

Kuopion seudun pinnanmuodot ovat vaihtelevia, vesistöjä on runsaasti ja metsät ovat enimmäkseen havupuuvaltaisia. Seudun kasvillisuus on kuitenkin tavanomaista rehevempää, sillä Kuopio on Pohjois-Savon lehtokeskuksen ydinaluetta. Kallioperän ravinteikkaus näkyy lehtokeskuksissa vaateliaan lehtokasvillisuuden esiintymisenä ja lehtojen runsautena. (Kuopion kaupunki 2025k). Hankealueille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita (Suomen ympäristökeskus 2025f).

Sorsasalons ja Hepomäen laitospaikoille ja kaukolämpöputkien alustaville suunnittelualueille laadittiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesän 2025 aikana (AFRY Finland Oy 2025a), jossa tarkoituksena oli rajata laitos- ja selvitysalueille sijoittuvat luonnonarvoiltaan merkittävät luontokohteet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt tehtiin 20.–21.8.2025. Selvitysten tarkoituksena oli saada selville hankealueen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet, jotta ne voidaan huomioida hankesuunnittelussa. Sorsasalons (VE2) vuoden 2025 selvitysalue eroaa YVA-ohjelmavaiheen hankesuunnitelmasta etenkin kaukolämmön siirtolinjan reittien osalta, joiden reittisuunnitelma muuttui maastonselvitysten tekemisen jälkeen. Selvityksiä tullaan täydentämään Sorsasalons maastokaudella 2026 tarvittavilta osin kattamaan YVA-ohjelmavaiheen mukainen hankesuunnitelma-alue. Myös Hepomäen laitosalue on muuttunut selvitysten jälkeen YVA-ohjelmavaiheessa, mutta alueelle ei ole tarpeen laatia täydentäviä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä aiempien selvitysten kattaessa uuden laitosalueen.

Lähtötietoina käytettiin kartta- ja ilmakeku-aineistoja (Maanmittauslaitos 2025b), viranomaistahojen ylläpitämiä karttapalveluita, Suomen ympäristökeskuksen (Suomen ympäristökeskus 2025f) avoimen tiedon palveluja sekä Metsäkeskuksen (2025) paikkatietoaineistoja metsälakikohteista (erityisen tärkeät elinympäristöt, ETE) ja avoimia aineistoja. Uhanalaisten lajien esiintymätiedot tarkistettiin ja paikkatiedot tilattiin Suomen Lajitietokeskuksen (2025) ylläpitämästä avoimesta Laji.fi -tietojärjestelmästä. Lisäksi hyödynnettiin Sorsasalons alueelle kevään ja kesän 2025 aikana laadittujen Mondi Powerflute Oy:n (AFRY Finland Oy 2025b) ja VolagHy:n (AFRY Finland Oy 2025c, Luonto Luonnos 2025) luontoselvityksien tuloksia sekä Sorsasalons alueelle aiemmin YVA-hankkeita varten vuonna 2015 (Pöyry Finland Oy 2015) ja vuonna 2019 laadittujen luontoselvityksien tuloksia (AFRY Finland Oy 2020).

Luonnon yleispiirteiden lisäksi maastonselvityksissä kiinnitettiin erityistä huomiota myös seuraaviin kohteisiin ja ne rajattiin:

- luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n ja 65 §:n suojellut luontotyypit,
- vesilain 2:11 §:n suojellut vesiluontotyypit (lähteet, noro, alle 1 ha lammet) sekä 3:2 §:n purot,
- uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018),

- metsälain (1093/1996) 3:10 §:n mukaiset metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt
- uhanalaisten ja suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät (EU:n liitteen IV (b) lajit [92/43/ETY]; Hyvärinen ym. 2019),
- haitallisten vieraslajien esiintymät,
- muut luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet, kuten alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (mm. iäkkään puuston alueet, luonnontilaiset kosteikot, virtavesien ranta-alueet).

Selvitykset tehtiin oppaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi” mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023).

15.1.1 Hepomäki

Hepomäen alue on osin rakennettua ympäristöä sekä metsäistä, harvaan asuttua ympäristöä. Alueella sijaitsee Rudus Oy:n kiviaineksen ottoalue, joka on luonnontilaltaan täysin muuttunutta ympäristöä. Kiviaineksen ottoalueen eteläpuolella sijaitsee laajempi puustoinen metsäalue, jossa vaihtelevat nuoret kasvatusmetsiköt ja vanhemman metsän alueet.

Hepomäen pienydinvoimalan laitosalue on ihmisvaikutteista ja luonnontilaltaan muuttunutta ympäristöä. Kaukolämmön siirtolinjan alue on puustoltaan pääosin nuorta tasaikäistä kasvatusmetsää (Kuva 15-1). Pienydinvoimalan laitosalue sijoittuu kokonaan Ruduksen kiviaineksen ottoalueelle, joka on paljasta kivi- ja hiekkapohjaista kenttää (Kuva 15-2). Itäpuolelle sijoittuu muusta ympäristöstä erottuva vanhan metsän alue (Kuva 15-3). Pienydinvoimalan laitosalueen ja kaukolämpöputken itäpuolelle sijoittuu lisäksi pienialainen kostea korpialue. Kaukolämmön siirtolinjan alueella esiintyy muuten pääosin nuorta sekä nuorehkoa tasaikäistä sekapuustoista ja kuusivaltaista tuoreen kankaan kasvatusmetsää (Kuva 15-4). Kaukolämpöputkireitin eteläosaan sijoittuu lisäksi kaivamalla suoritettu ja luonnontilaltaan muuttunut nimetön uoma.



Kuva 15-1. Ilmakuva Hepomäen (VE1) pienydinvoimalan laitosalueelta ja kaukolämmön siirtolinjan alueelta.



Kuva 15-2. Luonnontilaltaan muuttunut Ruduksen kiviaineksen ottoalue.



Kuva 15-3. Vanhaa kuusivaltaista metsää, jossa on runsaasti lahopuuta.

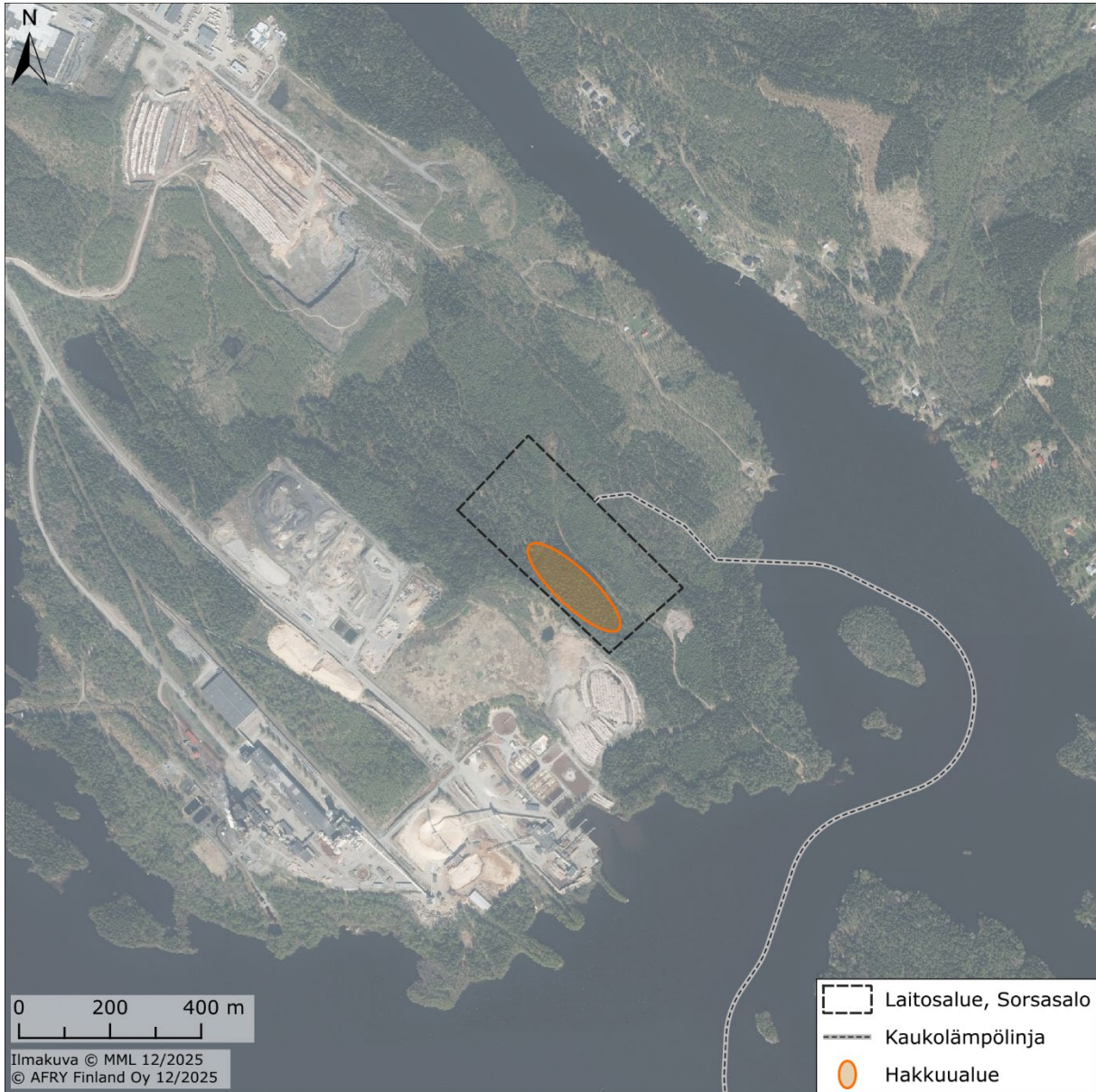


Kuva 15-4. Selvitysalueen tyypillistä tasaikäistä, nuorta kasvatusmetsää.

15.1.2 Sorsasalo

Sorsasalonsaari on suurelta osin rakentamisen ja muun muassa maa-ainesten oton muuttamaa aluetta. Saarella on kuitenkin myös melko laajoja metsäisiä alueita. Karkeasti arvioiden noin puolet saaren pinta-alasta (noin 6 km²) on rakennettua ympäristöä ja puolet metsiä. Teollisuusjätekaatopaikan ympäristössä saaren itäisen puolikkaan eteläosassa on sekä teollisuuteen liittyvää rakentamista (mm. Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas, NG Nordic Finland Oy:n romumetallin kierrätyslaitos ja MRealin vanha suljettu kaatopaikka) että metsäalueita. Alueelle ollaan lisäksi suunnittelemassa VolagHy:n eSAF-hanketta, josta on käynnissä YVA-menettely (AFRY Finland Oy 2025d).

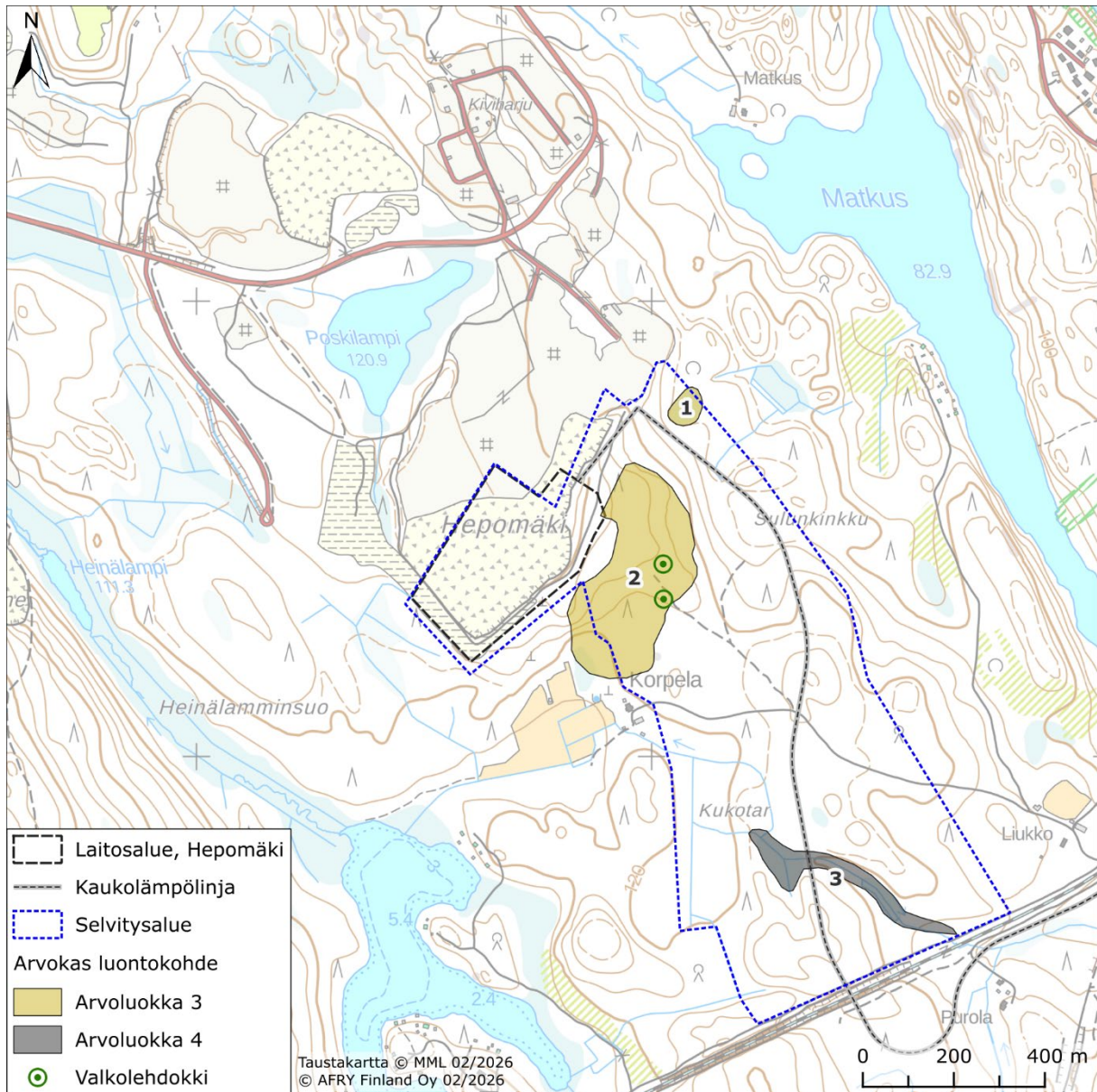
Sorsasalonsaaren pienydinvoimalan laitosalue ja kaukolämmön siirtolinjan alue Sorsasalossa on osittain ihmisvaikutteista ympäristöä, jossa luonnontila on eriasteisesti muuttunut (Kuva 15-5). Laitosalueella sijaitsee metsäautotie, joutomaata ja nuorehkoa kasvatusmetsää. Ilmakuvasta poiketen pienydinvoimalan laitosalueen eteläosaan sijoittuvalla vanhemman metsän kuviolla on tehty poimintahakkuu, joka on lisännyt alueen avoimuutta, motourat ovat muokanneet voimakkaasti kenttäkerrosta ja alueen luonnontilaisuus on muuttunut (Kuva 15-6). Laitosalueen eteläpuolella esiintyy myös vanhemman puuston metsäkuvioita sekä rehevämpiä rantametsiä (Kuva 15-7). Ranta-alueilla sijaitsee muutamia vanhoja loma-asuntoja, joista osa on huonokuntoisia. Kaukolämmön siirtolinja kulkee Sorsasalosta Kallaveden kautta Haapaniemen voimalaitokselle. Reittivaihtoehto A kulkee Väinölänniemmen poikki, joka on kaupunkipuistoaluetta.



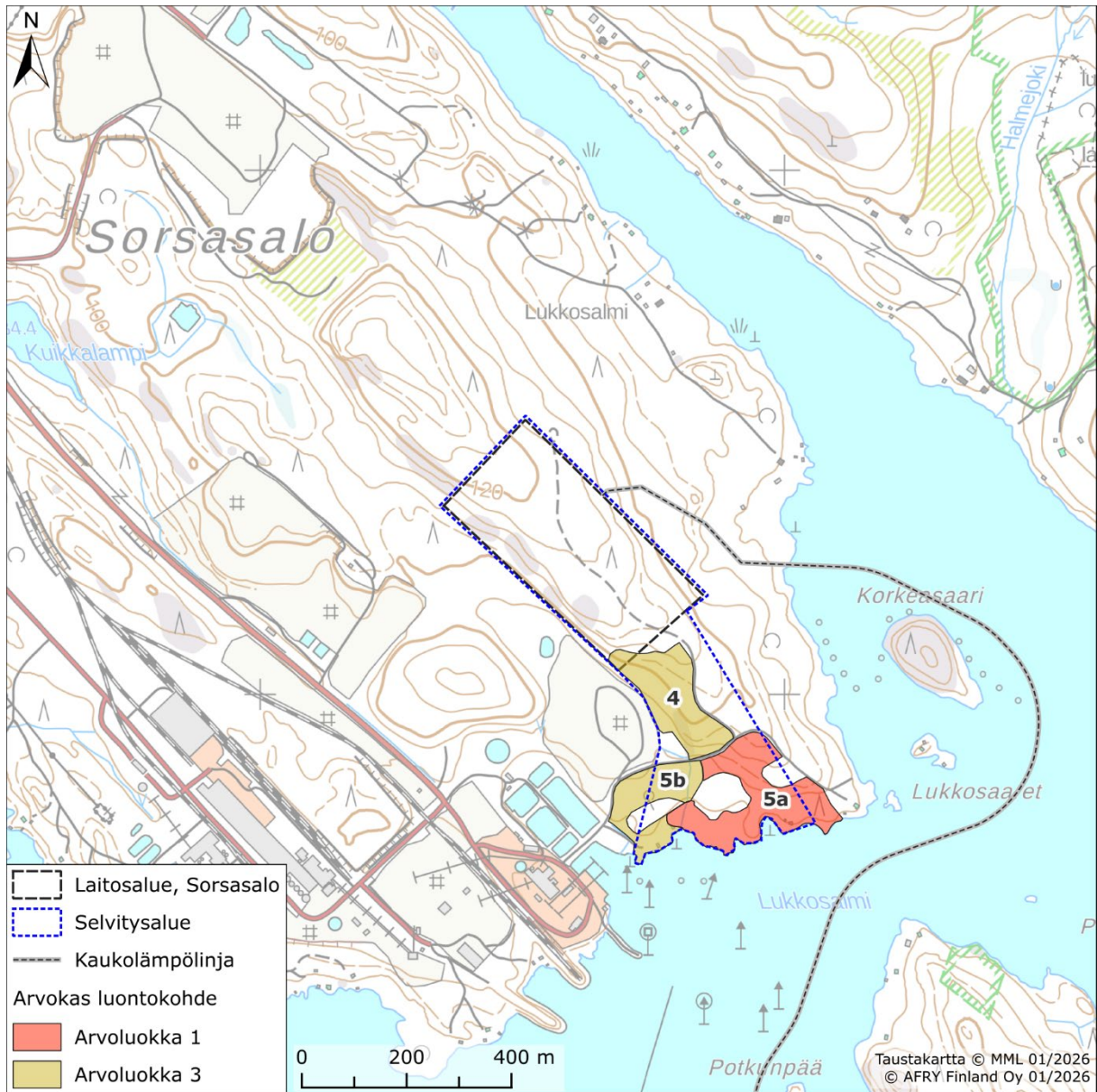
Kuva 15-5. Ilmakuva Sorsasalon (VE2) pienydinvoimalan laitosalueelta ja kaukolämmön siirtolinjan alkuosan alueelta.



Kuva 15-6. Sorsasalon hankealeen nuorta kasvatusmetsää (vasen) ja entinen vanhan metsän alue, jossa on tehty hakkuita (oikea).



Kuva 15-8. Hepomäen (VE1) pienydinvoimalan laitosalueella ja kaukolämmön siirtolinjan alueella vuoden 2025 maastselvityksessä havaitut huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet 1–3 sekä valkolehdokkihavainnot (laitosalue muuttunut hieman selvityksen tekemisen jälkeen, minkä takia pieni osa laitosalueen pohjoisreunasta jää selvitysalueen ulkopuolelle, mutta kyseinen alue on Ruduksen kivenottoaluetta).



Kuva 15-9. Sorsasalon pienydinvoimalan laitosalueella ja kaukolämpöputken selvitysalueella vuoden 2025 maastoselvityksessä havaitut huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet 4 ja 5.

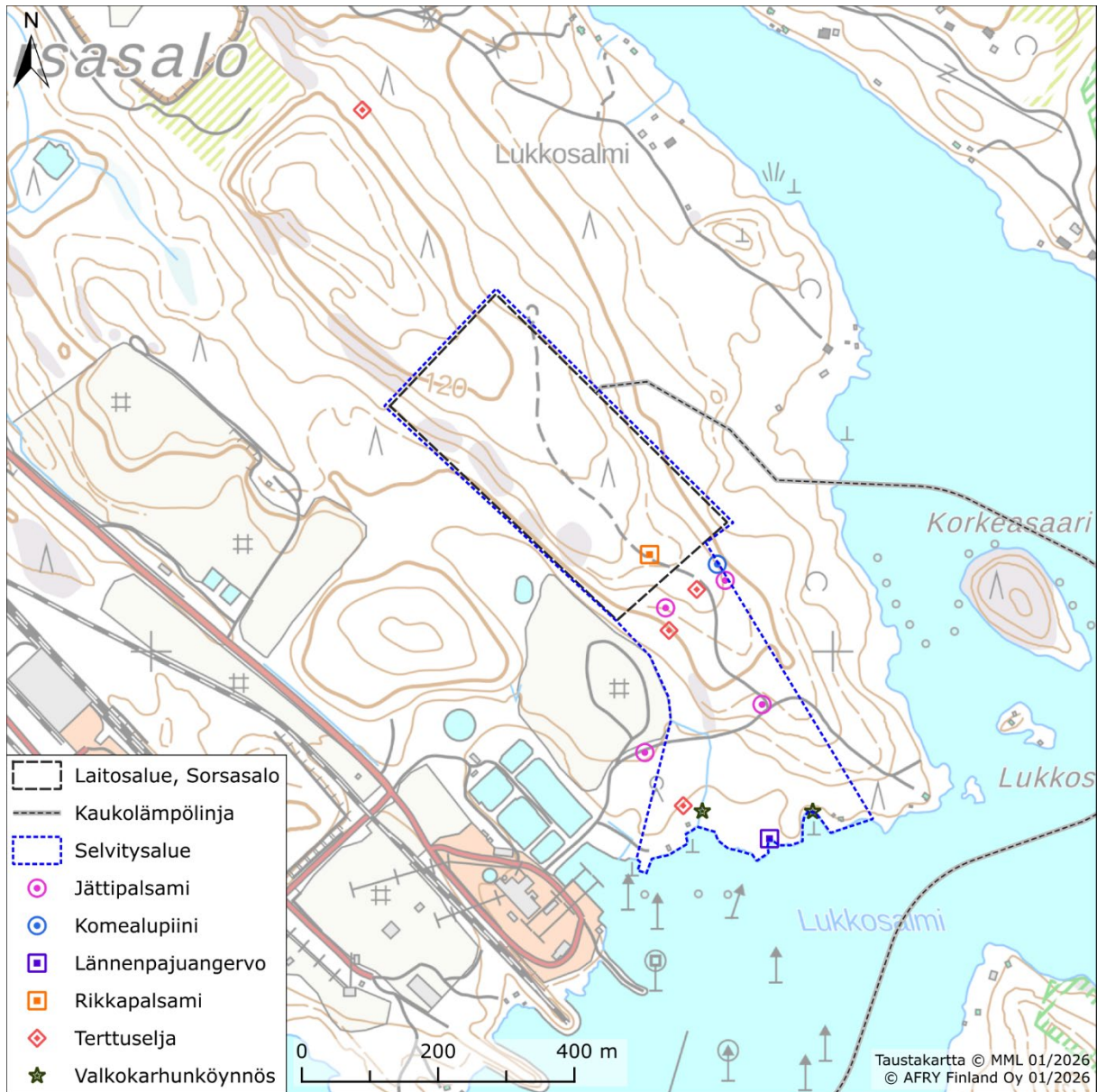
Taulukko 15-1. Selvitysalueelta 2025 kartoitetut luontokohteet, niissä todettujen luontotyyppien uhanalaisuus Etelä-Suomessa Kontula & Raunion (2018) mukaan sekä kohteiden arvoluokka Mäkelä & Salo (2023) mukaan. Uhanalaisuus (Etelä-Suomi): CR = äärimmäisen uhanalainen, EN= erittäin uhanalainen, VU= vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. Säilyviä (LC) ja puutteellisesti tunnettuja (DD) kasvillisuustyyppisiä ei ole merkitty ylös erikseen. Luontotyyppien valtakunnallinen ja tarvittaessa alueellinen uhanalaisuus on esitetty kohdekuvausten yhteydessä.

Nro – kohde	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Kohdekuvaus	Arvoluokka
Hepomäki (VE1)			
1 – Korpi	metsäkortekorvet (EN), lehtokorvet (EN)	Pienialainen kuusi- ja koivuvaltainen korpilaikku, jossa puusto on vanhahkoa ja iältään vaihtelevaa. Lahopuuta esiintyy kohtalaisen paljon maapuuna sekä pystyyn kuolleina runkoina. Korpialueen ympärillä on sekapuustoista nuorehkoa tuoreen kankaan kasvatusmetsää. Tyypiltään alue on metsäkortekorpea ja painanteen ympärillä on piirteitä lehtokorven piirteitä. Alue on paikallisesti arvokas ja huomionarvoinen kohde.	3
2 – Vanha kuusikko	vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (EN), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU), valkolehdokki (rauhoitettu koko maassa)	Hepomäen kivenottoalueen itäpuolella sijaitsee yhtenäinen ja edustava vanhan metsän alue, jossa puusto on kuusivaltaista. Puusto on ikärakenteeltaan vaihtelevaa, ja osa puista on iäkkäitä sekä naavaisia. Alueella on huomattava määrä lahopuuta sekä maapuuna että pystyyn kuolleina runkoina. Alue on tyypiltään vanhaa ja varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta. Alueella havaittiin maastonselvityksen aikana kaksi kukkinutta valkolehdokkiyksilöä.	3
3 – Uoman varsi	nuori tuore kangas (VU)	Kukottaren metsäalueella sijaitsee kaivamalla suoristettu uoma. Uoma oli selvitysajankohtaan kuiva. Uoman ympärille on jätetty kapea, noin 10 metrin, muuta ympäristöä tiheäpuustoisempi suojavyöhyke, jossa kasvaa muuhun ympäristöön verrattuna varttuneita puita. Alueella ei esiinny erityisen merkittäviä luontoarvoja, mutta se erottuu muusta ympäristöstä hieman edustavampana kohteena. Tyypiltään se on nuorta tuoretta kangasta.	4
Sorsasalo (VE2)			
4 – Varttunut kuusikko	varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU)	Alue erottuu kasvillisuus- ja luontotyyppiarityiltään sekä iäkkäämmän puuston osalta ympäröivästä alueesta. Alueella on tuoreen kankaan metsä, jossa valtaosa puista on varttuneita ja paikoin vanhahkoja kuusia. Merkitystä lähialueiden liito-oravaelinpiirien välisenä puustoisena kulkuyhteytenä. Alueella on tehty	3

		todennäköisesti metsänkäsittelyä kuten harvenushakkuita. Tyypiltään metsä on varttunut havupuuvaltainen tuore kangas.	
5 – Lukko-salmen rantametsä	tuore keskiravinteinen lehto (VU) EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin (liitorava) elinpiiri	Sekapuustoinen rantametsä, jossa puusto on vaihtelevan ikäistä. Kohderajauksen ulkopuolella esiintyy pienialaisia vanhoja hakkuita, joissa kasvaa taimikkoa. Paikoin kuuset ovat vanhoja ja järeäkokoisia. Rantametsän itäosassa (kohde 5a) on havaittu kevään 2025 selvityksissä liito-oravan asuttu elinpiiri.	1 (5a) ja 3 (5b)

Sorsasalon tai Hepomäen hankealueilta ei ole tiedossa uhanalaisten tai suojellisesti huomionarvoisten kasvi- tai sienilajien esiintymiä vuosien 2000–2025 ajalta (Suomen Lajitietokeskus 2025), eikä vuoden 2025 maastonselvityksissä Sorsasalon (VE2) alueella havaittu uusia suojellisesti huomionarvoisten kasvi- tai sienilajien esiintymiä. Hepomäen pienydinvoimalan laitosalueen (VE1) eteläpuoleisella vanhan metsän alueella on havaittu useita valkolehdokkiyksilöitä (Kuva 15-8) (AFRY Finland Oy 2025a; A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2025). Valkolehdokki on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019), mutta se on luonnonsuojelulain (9/2023) 69 §:n nojalla koko Suomessa rauhoitettu. Hepomäen kaukolämmön siirtoreitin läheisyydestä on myös havainto pikkuelhönlehdestä (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2025), joka on erittäin uhanalaisen (EN) varjotupsukoin ravintokasvi.

Sorsasalon alueelta on olemassa havaintoja haitallisista vieraslajeista, mm. komealupiinista ja jättipalsamista (Vieraslajit.fi 2025). Hepomäen hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole aiempia havaintoja vieraslajeista, eikä niitä havaittu selvityksen aikana. Kesän 2025 selvitysten aikana Sorsasalon alueella havaittiin haitallisista vieraslajeista jättipalsamia ja komealupiinia sekä muista vieraslajeista terttuseljapensaita, rikkapalsamia, valkokarhunköynnöstä ja lännenpajuangervoa (Kuva 15-10) (AFRY Finland Oy 2025a).



Kuva 15-10. Sorsasalon (VE2) laitosalueella ja sen läheisyydessä vuonna 2025 havaitut vieraslajit.

15.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen ja suojellisesti huomionarvoisiin lajeihin sekä arvokkaisiin luontokohteisiin. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon ja hankealueella vuonna 2025 tehtyihin luontoselvityksiin. Maastoselvityksiä tullaan täydentämään yhtenä maastopäivänä Sorsasalon hankealueella (VE2) maastokaudella 2026 tarvittavilta osin laajentuneen pienydinvoimalan laitosalueen ja kaukolämmön siirtoreitin osalta.

Lisäksi tarkastellaan laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kasvillisuusvaikutusten kokonaismerkittävydestä.

Luontovaikutusten arviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealuetta lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvokohteista. Arviointia ja vaikutusalueen

rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella.

Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon olemassa oleva ohjeistus koskien luontovaikutusten arviointia (Mäkelä & Salo 2023). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa. Lisäksi arvioidaan, onko hankkeella yhteisvaikutuksia muiden lähialueen hankkeiden kanssa, ja esitetään vaikutuksia lieventävät toimenpiteet. Kasvillisuusvaikutukset arvioi kokenut biologi.

16 ELÄIMISTÖ JA LINNUSTO

16.1 Nykytila

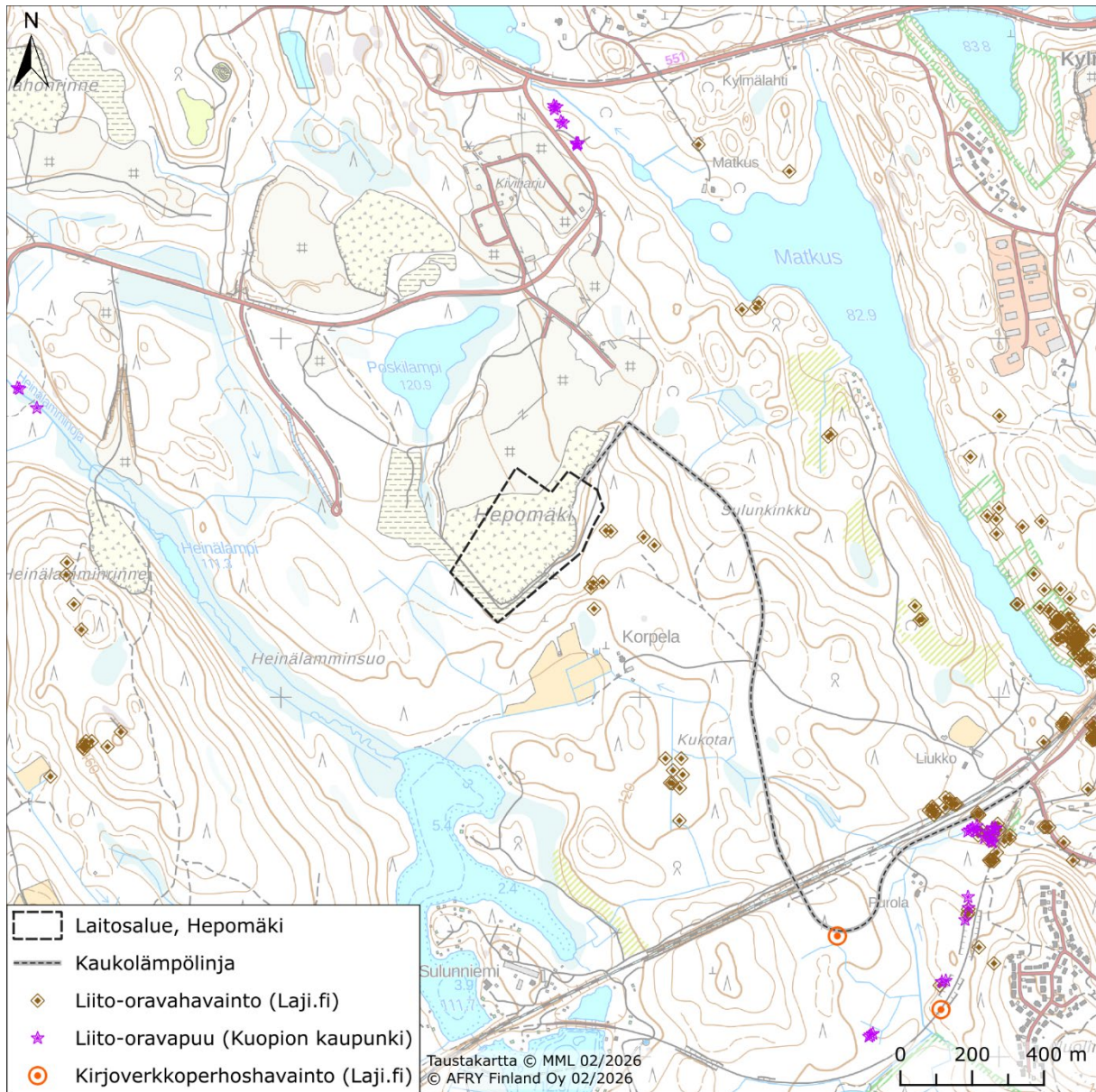
Hankealueiden muu eläimistö koostuu lähinnä alueelle tyypillisestä nisäkäslajistosta ja muista lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamalla teollisuusalueella tai sen liepeillä. Sorsasalonsa teollisuusalueen yleisimpiä nisäkäslajeja ovat todennäköisesti pienjyrsijät, rusakko ja kettu. Hepomäen hankealueella voi edellä mainittujen lajien lisäksi liikkua myös hirvieläimiä, kuten hirviä, valkohäntä- ja metsäkauriita.

16.1.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

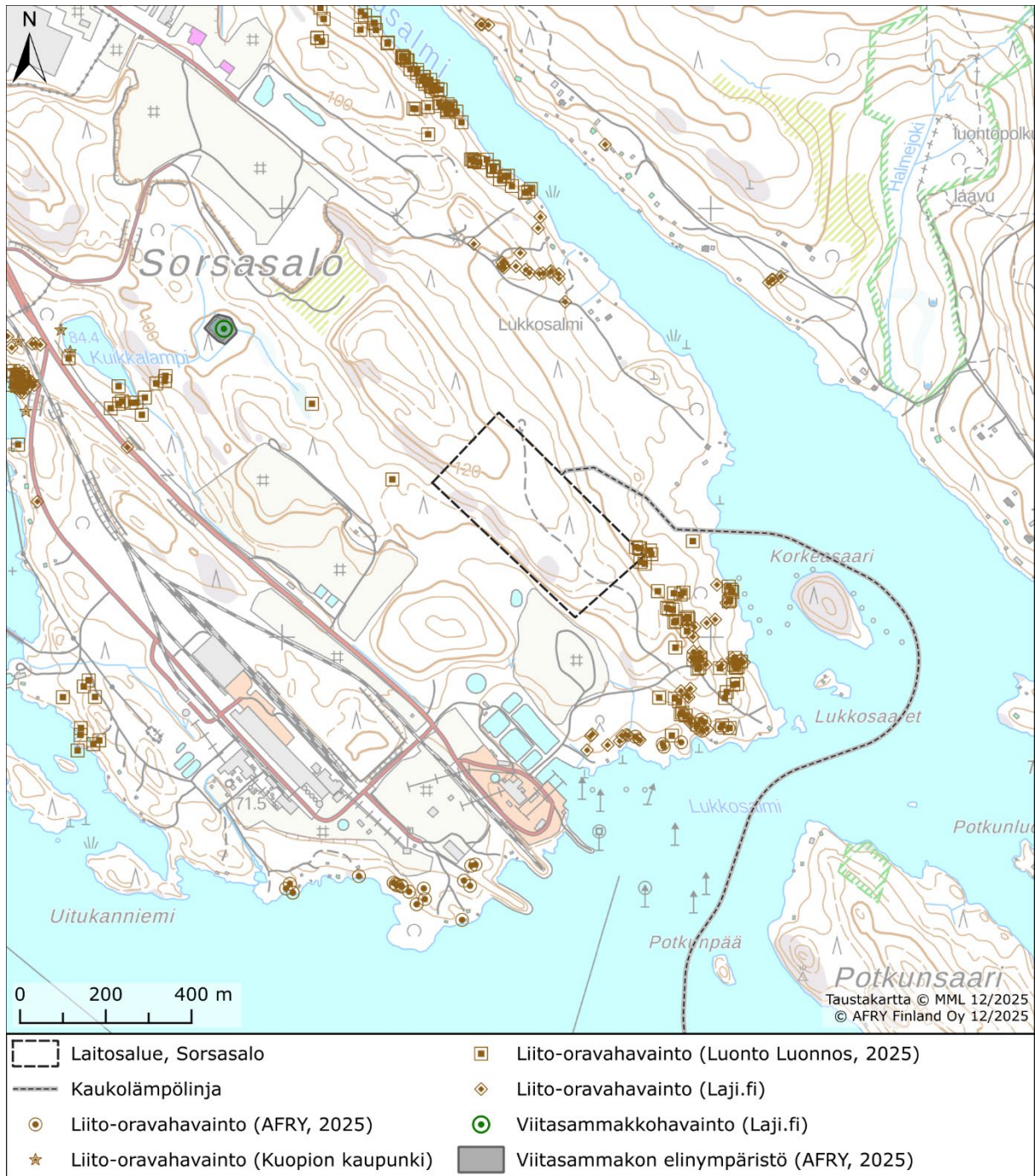
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset eläinlajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 78 §:n ja luonnonsuojeluasetuksen (2023/1066) nojalla kiellettyä. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueilla tai niiden läheisyydessä voi levinneisyytensä ja aiempien havaintojen (Suomen Lajitietokeskus 2025) sekä alueelle tehtyjen maastaselvitysten (AFRY Finland Oy 2020 ja 2025a–c, Luonto Luonnos 2025) perusteella esiintyä liito-oravia, viitasammakoita, sauikkoja, lepakoita, suurpetoja, koivuhiiriä ja muutamia hyönteislajeja (Nieminen & Ahola 2017).

Liito-orava esiintyy Kuopion alueella melko runsaana kaupungin ja haja-asutusalueen taajamametsissä sekä pellonreunusmetsissä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Hepomäen (VE1) pienydinvoimalan laitosalueen läheisistä noin 20 metrin etäisyydeltä vanhasta kuusikosta on vuodelta 2011 havaintoja liito-oravista (Suomen Lajitietokeskus 2025, Kuva 16-1) ja kaukolämpöputkireitin eteläpuolelta vuodelta 2025 (Luontoselvitys Robur Oy 2025b). Sorsasalonsa (VE2) pienydinvoimalan laitosalueen kaakkoiskulmassa ja kaukolämmön siirtoreittien läheisyydestä on runsaasti havaintoja liito-oravista vuosilta 2007 ja 2009 (Suomen Lajitietokeskus 2025), ja uusimmat ovat vuodelta 2025 (AFRY Finland Oy 2025b, Luonto Luonnos 2025) (Kuva 16-2). Lisäksi Väinölänniemen pohjoisosassa noin 335 metrin etäisyydellä kaukolämmön siirtolinjan pohjoispuolella on tehty liito-oravahavainto vuonna 2021 (Suomen Lajitietokeskus 2025). Alueelta ei ole muita havaintoja lajista. Laji elää mieluiten varttuneessa sekametsässä, jossa on koivuja, leppiä ja erityisesti haapoja ravinnoksi ja pesäpuuksi sekä kuusia, jotka tarjoavat suojaa ja ravinnon varastointipaikkoja. Lajin kannalta on tärkeää, että metsiköstä on puiden muodostama kulkuyhteys muihin metsäalueisiin.

Viitasammakoista tai **saukoista** ei ole havaintoja Hepomäen (VE1) tai Sorsasalonsa (VE2) hankealueilta tai niiden läheisyydestä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Hepomäen hankealueella ei esiinny lajeille soveltuvia elinympäristöjä, kuten lampia, kosteikkoja tai virtavesiä. Sorsasalonsa hankealuetta lähimmät viitasammakkohavainnot on tehty vuonna 2025 kaivetulta lammelta noin 585 metrin etäisyydeltä pienydinvoimalan laitosalueen luoteispuolelta (AFRY Finland Oy 2025c), mutta hankealueen läheiset järvenrannat ovat todennäköisesti liian karuja lajille. Saukoista on tehty vuonna 2025 havaintoja Uitukanniemen alueelta noin kilometrin etäisyydeltä Sorsasalonsa hankealueesta (AFRY Finland Oy 2025a), ja on mahdollista, että sauikkoja liikkuu ajoittain myös Lukko- ja Virtasalmen alueella.



Kuva 16-1. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisten eläinlajien havainnot Hepomäen laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjauksen ympäristössä.



Kuva 16-2. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisten eläinlajien havainnot Sorsasalons (VE2) laitosalueen ja kaukolämmön siirtolinjan alueen ympäristössä.

Kuopion seudulla voi levinneisyytensä puolesta esiintyä **lepakoista** pohjanlepakkoa, vesi- ja viiksisiippaa sekä isoviiksisiippaa. Hepomäen tai Sorsasalons laitosalueilta tai niiden läheisyydestä ei ole havaintoja lepakoista yli viiden kilometrin säteeltä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Molemmilla laitosalueilla voi kuitenkin liikkua lepakkoyksilöitä. Potentiaalisin esiintyvä lepakkolaji on pohjanlepakko, jota esiintyy laajasti lähes kaikkialla Suomessa. Myös viiksi- ja vesisiippoja voivat liikkua ajoittain hankealueilla. Elinympäristövaatimustensa puolesta isoviiksisiippa karttaa kaupunkialueita. Hepomäen laitosalue (VE1) ei sovellu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, sillä alueella ei ole sopivia päiväpiiloja. Sorsasalons laitosalueen (VE2) ympäristössä voi sijaita lepakoille soveltuvia lisääntymis- ja

levähdyspaikkoja, sillä alueella sijaitsee vapaa-ajan asuntoja, jotka voivat soveltuvat le-pakoille myös päiväpiiloiksi.

Luontodirektiivin liitteen IV **suurpedoista** (karhu, susi ja ilves) tai liitteeseen II kuuluvia ahmoja ei todennäköisesti liiku Sorsasalons hankealueella (VE2) alueen voimakkaan ihmisvaikutteisuuden ja eristyneen sijainnin takia. Hepomäen hankealueella (VE1) voi ajoittain liikkua suurpedoista todennäköisimmin ilveksiä. Molempien hankealueiden alueelta on viimeisen kahden kuukauden ajalta (tarkistettu 11/2025) varmistettuja havaintoja karhuista ja ilveksistä (LUKE 2025b). Havainnot on kuitenkin esitetty 10 x 10 km ruuduilla, jolloin havaintojen tarkka sijainti ei ole tiedossa, mutta todennäköisesti havaintoja ei ole tehty hankealueilta.

Levinneisyyden perusteella **koivuhiiriä** voi esiintyä hankealueilla. Lajin elinympäristövaatimukset ja elintavat tunnetaan kuitenkin hyvin heikosti, joten lajin inventointiin ei ole nykyisellään olemassa edes suhteellisen varmasti toimivaa menetelmää (Nieminen & Ahola 2017).

Hepomäen hankealueelta (VE1) kaukolämmön siirtoreitiltä noin 15 metrin etäisyydeltä reitin eteläpuolelta on havainto vuodelta 2024 **kirjoverkkoperhosesta** (Suomen Lajitietokeskus 2025). Sorsasalons hankealueelta (VE2) ei ole havaintoja huomionarvoisista hyönteislajeista.

16.1.2 Linnusto

16.1.2.1 Tärkeät lintualueet

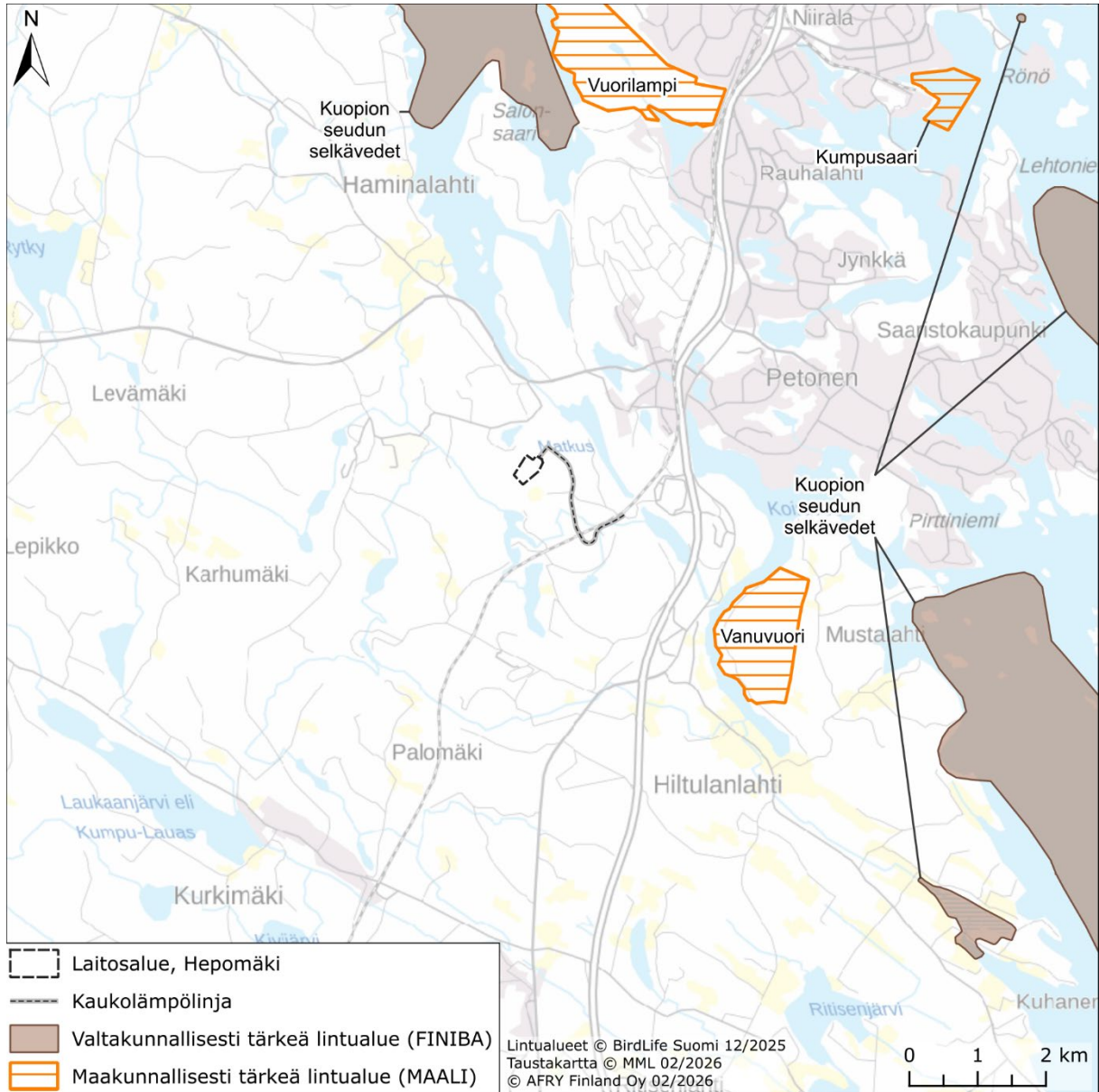
Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), Maaningan lintuvedet, sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä Sorsasalons sijoittuvan hankevaihtoehdon (VE2) laitosalueesta luoteeseen (Birdlife Suomi 2025a).

Valtakunnallisesti tärkeistä lintualueista (FINIBA) hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 lähialueilla sijaitsee Kuopion seudun selkävedet, joka on laaja ja moniosainen Kallaveden alueella sijaitseva vesistökohde (Birdlife Suomi 2025b). FINIBA-alueen kriteerilajeina ovat pesimälajeina selkälökki ja kalatiira. Hankevaihtoehdojen sijoittuminen suhteessa FINIBA-alueeseen ja maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI) on kuvattu hankevaihtoehdoittain alla. (Birdlife Suomi ry. 2025c, Lintuyhdistys Kuikka 2018)

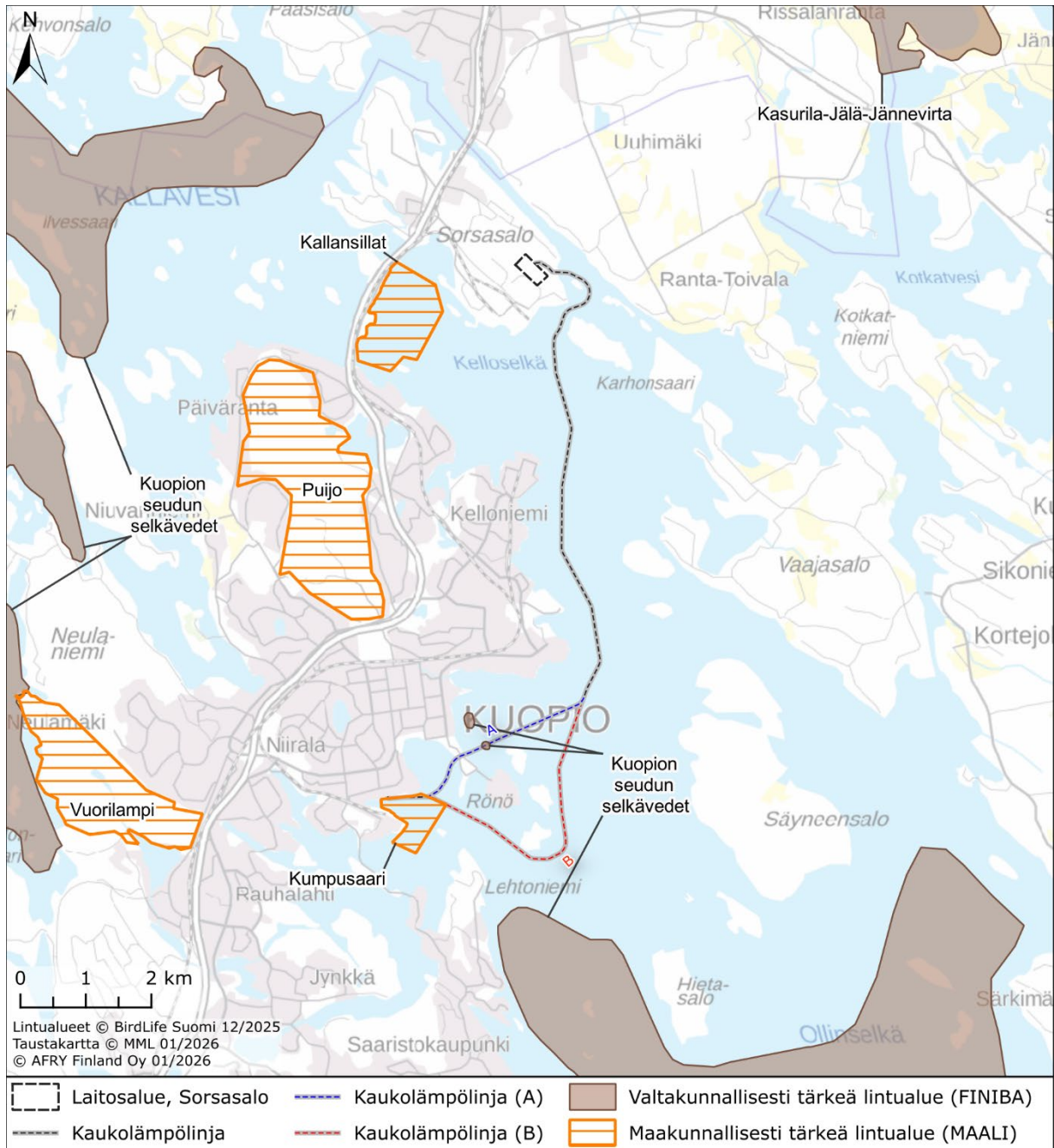
Hepomäen hankevaihtoehdon (VE1) kohdalla Kuopion seudun selkävedet FINIBA-alue sijaitsee lähimmillään 4,3 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lähiseudulla on lisäksi kaksi MAALI-aluetta, jotka sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta. Vanuvuoren MAALI-alue sijaitsee lyhimmillään 2,4 kilometriä hankealueen kaukolämpöputken selvitysalueesta itään ja Vuorilammen MAALI-alue hankealueesta 4,9 kilometriä pohjoiseen (Kuva 16-3). Vuorilammella kriteerilajeina ovat pohjantikan, idänuunilinnun ja pikkusiepon pesimäkannat. Vanuvuorella kriteerilajisto on sama, mutta siihen sisältyy lisäksi metso.

Sorsasalons hankevaihtoehdon VE2 kohdalla Kuopion seudun selkävedet FINIBA-alue sijaitsee lähimmillään 3,8 kilometriä laitosalueesta luoteeseen. Laitosalueen läheisyydessä ainoa MAALI-alue on Sorsasalons lounaispuolella sijaitseva Kallansillat MAALI-alue. Kallansillat sijaitsee lyhimmillään 1,4 kilometriä laitosalueesta länteen (Kuva 16-4). Kohteen maakunnallinen arvo perustuu kevätajan kerääntymiin silkkiuikulla, naurulokilla, selkälökilla ja kalatiiralla. Hankevaihtoehdon VE2 kaukolämpölinjan reittivaihtoehdot A ja B sijoittuvat Kuopion keskusta-alueen eteläpuolisella osalla Kallavettä Kumpusaaren MAALI-alueelle.

Lisäksi reittivaihtoehto A sijoittuu Kuopion keskustan kaakkoispuolella Kuopion seudun selkävedet FINIBA-alueeseen kuuluvan Vasikkasaaren läheisyyteen ja kulkee FINIBA-alueeseen kuuluvan pienen luodon kautta. Reittivaihtoehdolla B lyhin etäisyys FINIBA-alueeseen on sen sijaan noin 750 metriä.



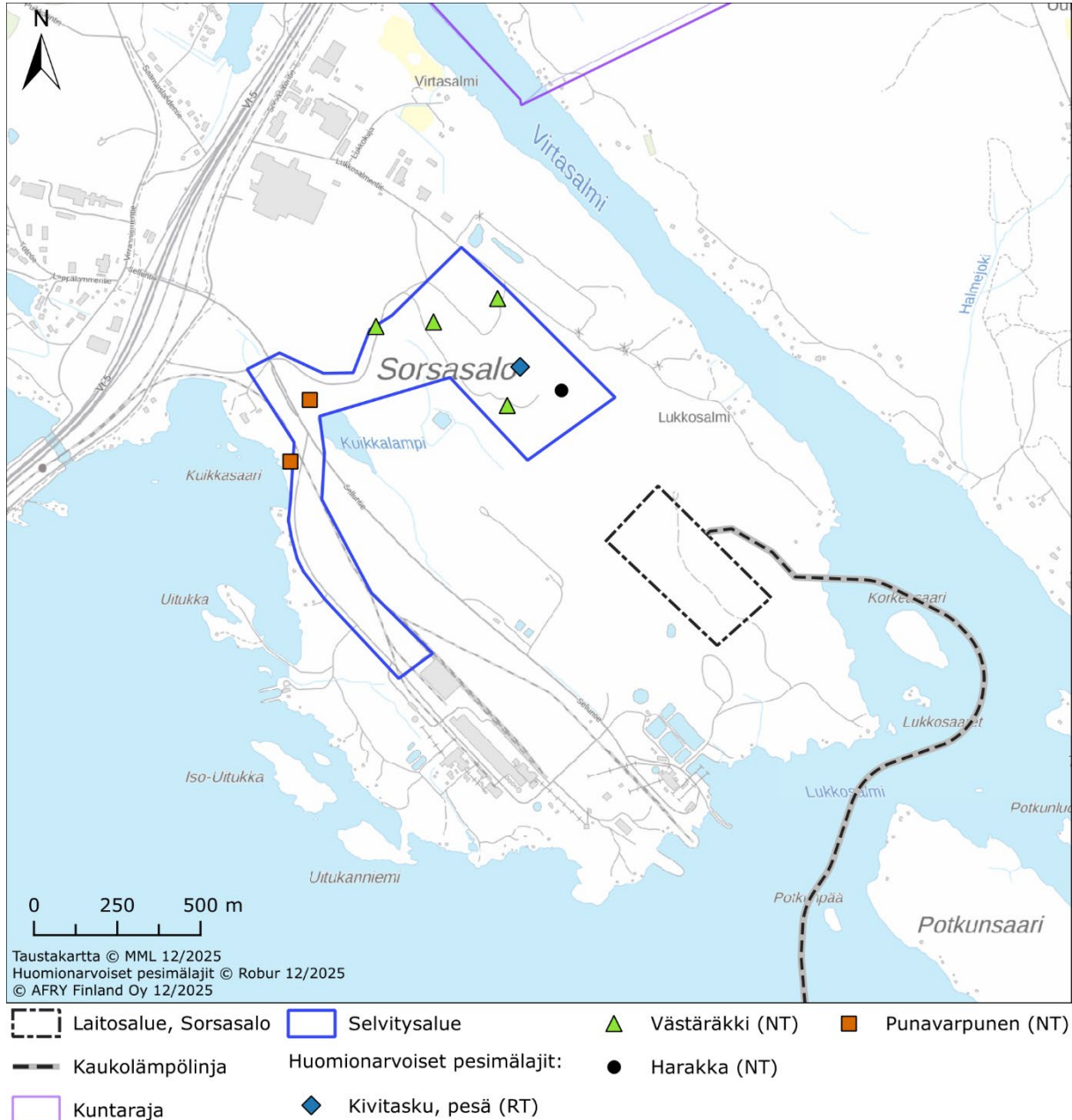
Kuva 16-3. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeä lintualueet Hepomäen (VE1) hankealueen läheisyydessä.



Kuva 16-4. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeä lintualueet Sorsasalon (VE2) hankealueen läheisyydessä.

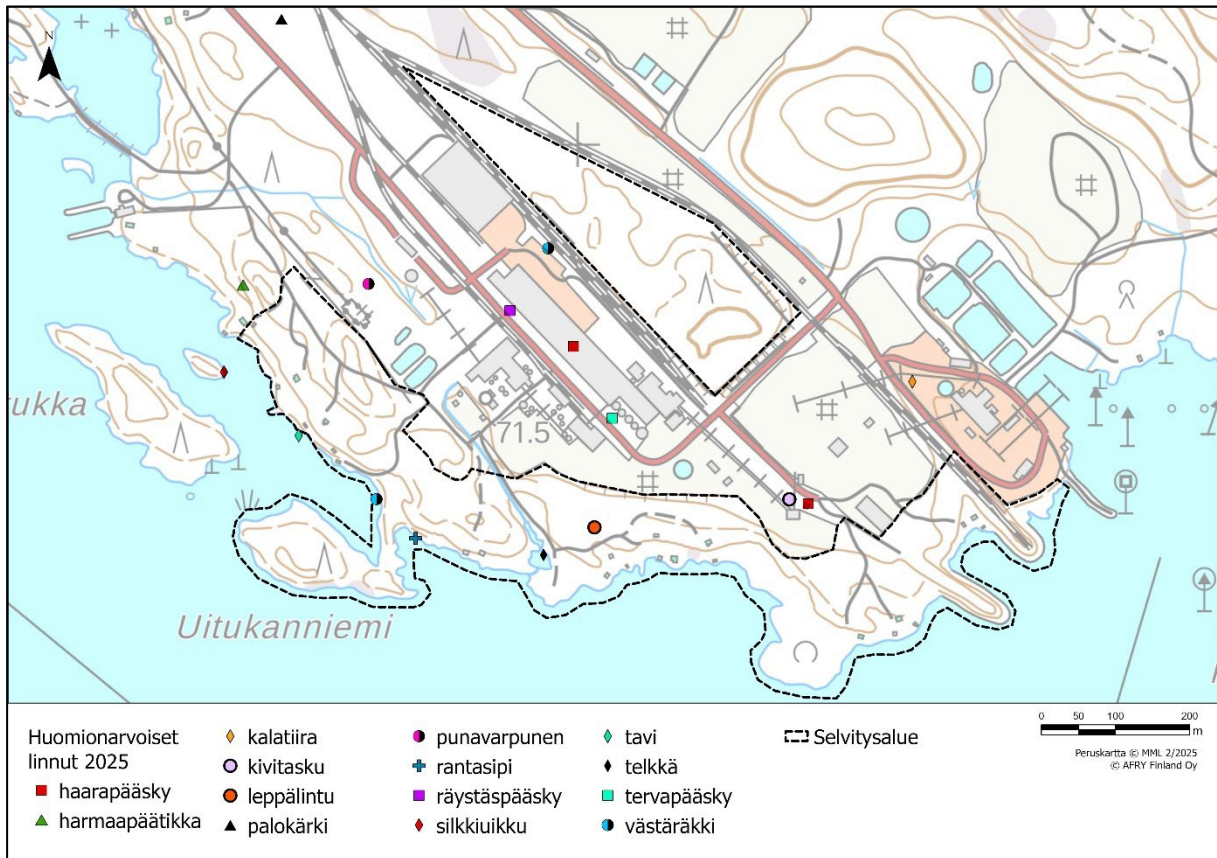
16.1.2.2 Pesimälinnusto

Hankevaihtoehdon VE2 Sorsasalon lähialueiden linnustosta on saatu tietoja muiden hankkeiden vuoden 2025 pesimälinnustoseselvityksistä. Hankealueen luoteispuolisen eSAF-hankkeen selvitysalueella havaittiin seitsemän huomionarvoista lajia (Luontoselvitys Robur Oy 2025a). Uhanalaisista lajeista selvityksessä havaittiin vaarantuneeksi (VU) luokiteltu haarpääsky (ruokailuvieras) ja silmälläpidettävistä (NT) lajeista västäräkki, harakka ja punavarpunen. Alueellisesti uhanalaisista (RT) lajeista alueen pesimälinnustoon kuuluu kivitasku. Muista lajeista hankealueen pesimälinnustoon kuuluu tuulihaukka, joka pesi louhitun alueen kallioleikkauksella. Muista huomionarvoisista lajeista liroa ei tulkittu alueella pesiväksi.



Kuva 16-5. Sorsasalons laitosalueen läheisyydessä (VolagHy:n eSAF-hanke) tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä havaitut huomionarvoisten lajien reviirit (Luontoselvitys Robur Oy 2025a). Selvitysalueella pesivän tuulihaukan pesäpaikkaa ei ole esitetty kartalla.

Sorsasalons hankevaihtoehdon VE2 länsipuolisen Mondi Powerflute Oy:n teollisuusalueen eteläpuolisen alueen pesimälinnustoselvityksessä selvitetyn alueen pesimälajisto on monipuolinen (AFRY Finland Oy 2025b). Sorsasalons eteläosien pesimälinnustoon kuuluu alueellisesti uhanalaisista lajeista kivitasku. Alueen silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltuja lajeja ovat silkkiuikku, västäräkki ja punavarvunen. Uhanalaisista lajeista nykyisellä teollisuusalueella pesiviä lajeja ovat tervapääsky (EN), räystäspääsky (EN) ja haarapääsky (VU). Muista alueen pesimälajeista lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluvat kalatiira, palokärki ja harmaapäätikka.



Kuva 16-6. Mondi Powerflute Oy:n teollisuusalueen eteläpuolisella alueella tehdyssä linnustoselvityksessä havaitut huomionarvoiset lintulajit (AFRY Finland 2025b).

16.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Eläimistöön kohdistuu suoria vaikutuksia elinympäristöjen pinta-alan menetyksestä sekä muuttumisesta tai niiden pirstoutumisesta. Eläimistöön kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia voi aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta, häiriöstä ja pölystä. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

Eläimistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä hankkeen kaikkien toimintojen rakentamisen sekä toiminnan aikaiset ja loppumisen jälkeiset suorat, että epäsuorat vaikutukset. Vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena on laitosalueen ja kaukolämpöputkien rakennusalue sekä sen lähiympäristö. Hankkeen välittömät ja välilliset eläimistövaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys arvioidaan pohjautuen olemassa olevaan tietoon sekä alueelle maastokaudella 2026 tehtävien maastotoselvitysten sekä aiemmin laadittujen maastotoselvitysten pohjalta (AFRY Finland Oy 2025a–c, Luonto Luonnos 2025) kokeneiden biologisten toimista. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojellisesti arvokkaaseen ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon.

Kaikkien hankealueelle tehtävien luontotoselvitysten yhteydessä kiinnitetään huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöihin. Maastotoselvityskohteiden valinta tehdään kartta- ja ilmakuvatarkastelun avulla. Apuna käytetään olemassa olevia avoimia lajitietoaineistoja suojeltavista ja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus) sekä alueelta aiemmin tehtyjä lajihavaintoja. Vuoden 2026 selvitysten laajuus ja lyhyet kuvaukset on esitetty alla olevissa kappaleissa. Selvitysten tulokset esitetään YVA-selostuksessa ja sen liitteeksi tulevassa luontotoselvitysraportissa.

Hankealueille ei nähdä YVA-menettelyn kannalta tarpeen laatia erillistä lepakkoselvitystä, sillä hankkeen vaikutukset eivät kohdistu lepakoiden mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Laitosalueiden ja kaukolämmön siirtolinjausten rakentaminen ei vaadi rakennusten purkamista, joissa voi esiintyä lepakoiden päiväpiiloja tai talvehtimispaikkoja. Sorsasalons hankealueella saukkoihin ei arvioida kohdistuvan haittavaikutuksia hankkeesta, jolloin saukkoselvitystä ei nähdä tarpeellisena.

Liito-oravaselvitys

Työssä selvitetään luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat kummallakin hankealueella. Liito-oraville soveltuvat elinympäristöt rajataan karttatarkastelun ja aiempien havaintojen perusteella. Liito-oravaselvityksessä käydään maastossa läpi lajille karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioidut metsäalueet vakiomenetelmällä etsimällä talviaikaisia papanoita puiden juurilta liito-oravaselvitysohjeen mukaisesti (Nieminen & Ahola 2017). Papano- ja pesäpuuhavainnot (kolopuut, risupesät) kirjataan ylös ja niiden sekä metsän rakenteen perusteella rajataan lajin elinpiirit ja niiden ydinalueet. Selvityksessä huomioidaan myös selvitysalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat tiedossa olevat liito-oravan elinympäristöt. Selvityksessä tarkastellaan mahdollisia liito-oravalle tärkeitä liikkumisyhteyksiä selvitysalueilla. Selvityksen toteuttamisen arvioidaan vaativan Sorsasalons ja Hepomäen hankealueilla yhteensä kaksi maastopäivää ja selvitys tehdään huhti-toukokuussa 2026.

Viitasammakkoselvitys

Työssä selvitetään luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt karttatarkastelun ja aiempien havaintoaineistojen perusteella Sorsasalons hankealueella (VE2). Maastoselvityksessä viitasammakoiden esiintymistä lajille sopivissa vesistöissä havainnoidaan kevätaikaisen soidinäntelyn perusteella. Maastotöiden Sorsasalons alueella on arvioitu kestävän yhden päivän huhti-toukokuussa 2026, jolloin laji on helpoiten havaittavissa. Hepomäen hankealueella ei esiinny viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, jolloin selvitystä ei nähdä tarpeellisena.

Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhosten esiintymistä selvitetään Hepomäen hankealueella (VE1), jossa lajistons on tehty aiempia havaintoja, etsimällä lajin toukkien suojakseen tekemiä seittipesiä maitikkakasvustoista. Selvitys laaditaan yhtenä maastopäivänä elo-syyskuun vaihteessa 2026. Maitikkakasvustojen sijaintia selvitetään lisäksi kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä. Selvityksessä havaitut merkittävät yhtenäiset maitikkakasvustot ja seittimuodostelmat kirjataan ylös GPS-laitteella. Seittien- ja lajihavaintojen sekä potentiaalisten lisääntymispaikkojen perusteella laaditaan lisääntymisalueen raja.

Pesimälinnustoselvitys

Sorsasalons hankealueelle tehdään pesimälinnustoselvitys kaudella 2026. Menetelmänä käytetään kahden käyntikerran kartoituslaskentaa. Menetelmä on sama, jota on käytetty myös Sorsasalons alueella sijaitsevien muiden hankkeiden pesimälinnustoselvityksissä vuonna 2025. Muiden hankkeiden pesimälinnustoselvitysten tuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa. Myös Hepomäessä kaukolämmön siirtolinjauksen alueella tehdään pesimälinnustoselvitys kaudella 2026. Menetelmänä käytetään kahden käyntikerran kartoituslaskentaa.

Sorsasaloon sijoittuvan hankevaihtoehdon VE2 luoteispuolelle sijoittuvan Volaghyn eSAF-laitoksen alueelle on tehty kahden käyntikerran pesimälinnustokartoitus 27.5. ja 6.6.2025 (Luontoselvitys Robur Oy 2025a). Selvitysalueena oli eSAF-laitoksen ja CO₂-putkiston alue.

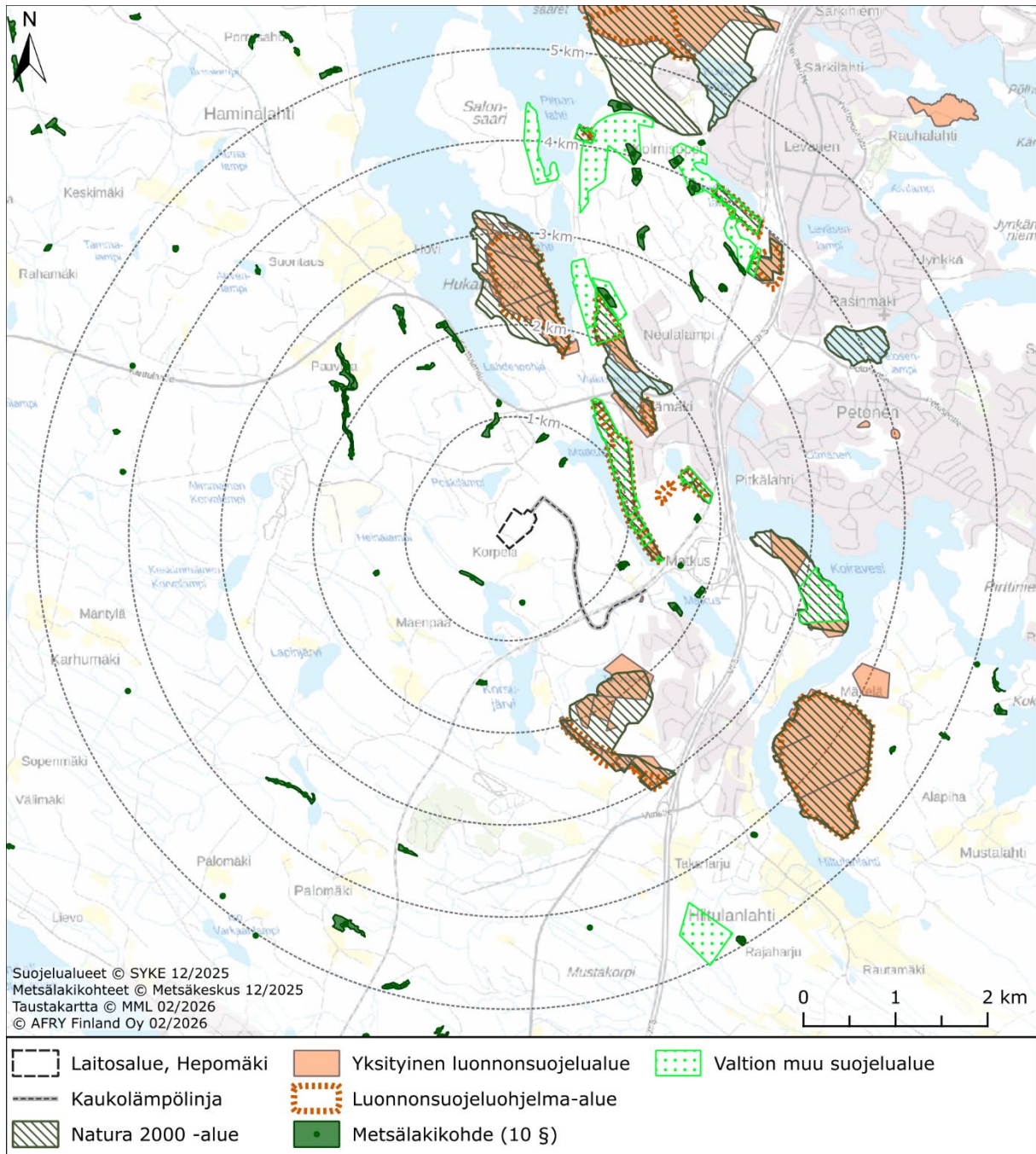
Niin ikään Sorsasalon alueelle sijoittuvan Mondi Powerflute Oy:n tehdasalueen luontoselvitykset 2025 käsittivät myös linnustoselvityksen (AFRY Finland Oy 2025a). Pesimälinnustoa selvitettiin kahden käynnin kartoituslaskennalla 14.5. ja 4.6.2025. Selvitysalueena oli Sorsasalon eteläosan rantametsät ja teollisuusalueen reuna.

17 SUOJELUALUEET

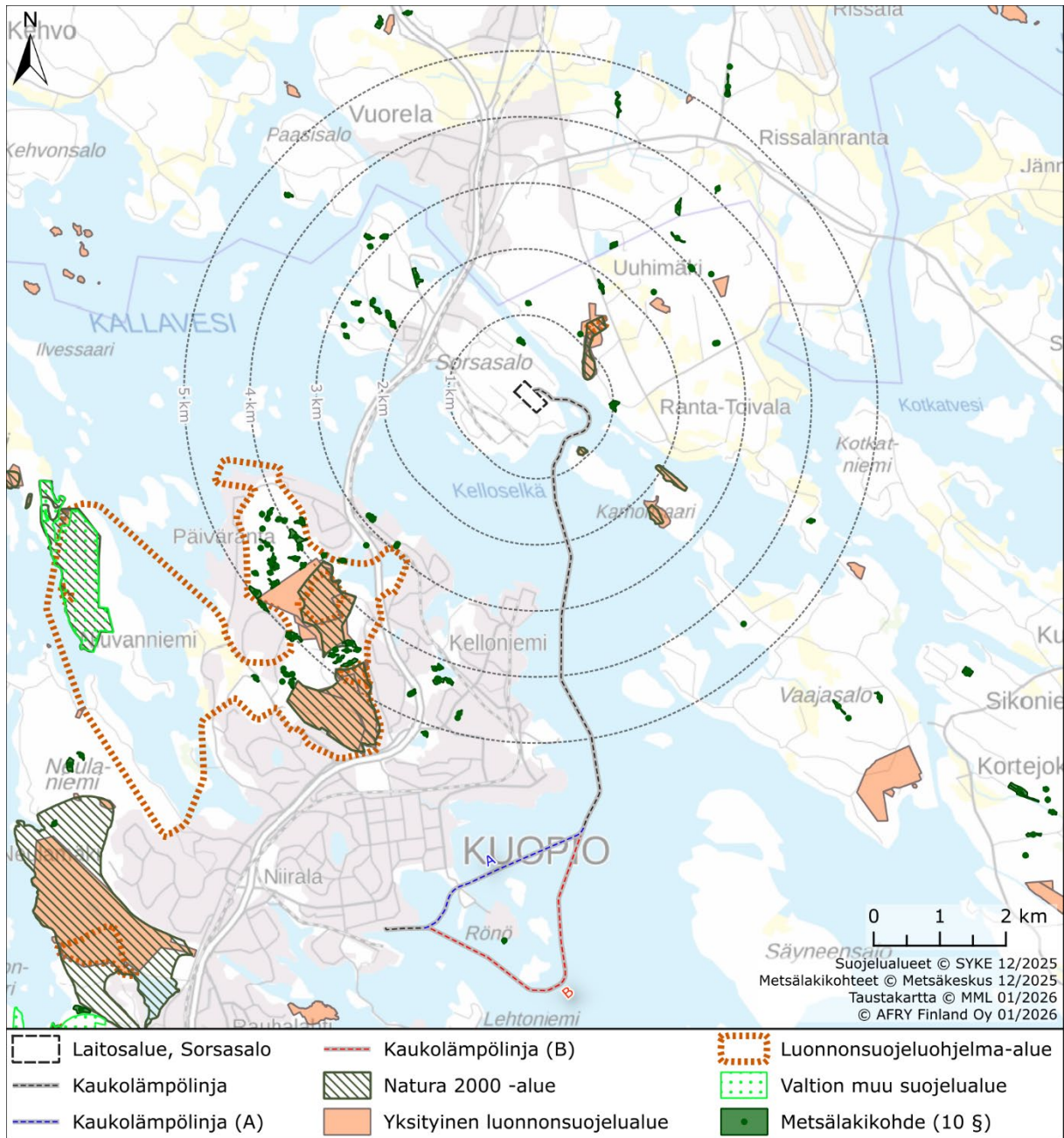
17.1 Nykytila

Hankevaihtoehtojen alueilla tai niiden läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueverkoston rajauksia, luonnonsuojelualueiden kohderajauksia tai soidensuojelun täydennysehdotuskohteita (Suomen ympäristökeskus 2025f). Natura 2000 -alueista Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002, SAC) sijoittuu lähimmillään noin 330 metrin etäisyydelle Hepomäen (VE1) kaukolämmön siirtolinjauksen itäpuolelle sekä Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059, SAC) noin 520 metrin etäisyydelle Hepomäen kaukolämmön siirtolinjauksen eteläpuolelle. Lisäksi Halmejoki-Karhonsaari-Potkunksaari (FI0600007, SAC) sijoittuu noin 390 metrin etäisyydelle Sorsasalon (VE2) kaukolämmön siirtolinjauksen pohjoispuolelle. Muut Natura- ja luonnonsuojelualueet sijaitsevat vähintään 725–800 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealuevaihtoehtojen läheisyydessä kahden kilometrin säteellä sijaitsee Natura-alueiden rajauksien ulkopuolisia aluemaisia luonnonsuojelualueita, joista lähin, Pitkälähti (ERA255709), sijaitsee noin 35 metrin päässä Hepomäen (VE1) kaukolämmön siirtolinjauksen eteläpuolella.

Hankealuevaihtoehtojen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, aluemaiset luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja suojeluun varatut kiinteistöt on esitetty oheisilla kartoilla (Kuva 17-1 ja Kuva 17-2) sekä taulukoissa (Taulukko 17-1 ja Taulukko 17-2).



Kuva 17-1. Hepomäen (VE1) hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja suojeluun varatut kiinteistöt.



Kuva 17-2. Sorsasalons (VE2) hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja suojeluun varatut kiinteistöt.

Taulukko 17-1. Hankevaihtoehtoista VE1 ja VE2 viiden kilometrin (5 km) säteellä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja niiden rajaukselle sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja -suojeluohjelmien kohteet sekä niiden etäisyydet ja suunta hankealueeseen nähden.

Kohde	Tyyppi	Lähin etäisyys ja suunta hankealueesta
<p>Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002, SAC)</p> <p>Matkusjärven lehdon luonnonsuojelualue (YSA086465), Kylmämäen lehdon luonnonsuojelualue (YSA086467), Valkealammen lehto (YSA082048), Haminavuori I, II, III, IV, V (YSA086438, YSA086439, YSA086445, YSA086458, YSA256127), Hovin-Hukansalo (YSA255354), Hukanpää (YSA255708), Teppolan lehto (YSA250411), Rasinmäen lehto (YSA082964), Vanuvuori 1–3 (YSA083451, YSA083574, YSA083695)</p> <p>Haminavuori (AMO080442), Vanuvuori (AMO080443), Väärälahden lehto (LHO080274), Kylmälahden lehto (LHO080273), Matkusjärven lehto (LHO080270), Riihilammen lehdot (LHO080276), Rasinmäen lehto (LHO080268), Neulalammen lehto (LHO080269)</p> <p>Matkusjärven lehto (MLO352285), Riihilammen lehdot (MLO350584), Väärälahden lehto (MLO351931), Pienen Neulamäen osayleiskaava, SL-alueet (MKS358263), Pilpan lehto (MLO351934), Neulamäen lehto (MLO351933), Rasinmäen lehto (MLO351932)</p>	<p>Natura-alue</p> <p>Yksityismaan luonnonsuojelualue</p> <p>Vanhojen metsien suojeluohjelma</p> <p>Lehtojensuojeluohjelma</p> <p>Valtion suojeluun varaama kiinteistö</p>	<p>Hepomäki (VE1)</p> <p>laitosalue: 800 m itä</p> <p>kaukolämpöputki: 330 m itä</p> <p>Sorsasalo (VE2) kaukolämpöputki: 4 km lounas</p>
<p>Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059, SAC)</p> <p>Korsumäen letot (SSO080219)</p>	<p>Natura-alue</p> <p>Soidensuojeluohjelma</p> <p>Yksityismaan luonnonsuojelualue</p>	<p>Hepomäki (VE1)</p> <p>laitosalue: 1,7 km etelä</p> <p>kaukolämpöputki: 520 m etelä</p>

Korsumäen kanjoni 1, 2 (YSA086379, YSA230430), Korsumäki 1–8 (YSA081961, YSA082365, YSA086385, YSA086393, YSA086398, YSA086416, YSA086461, YSA252530), Valon luonnonsuojelualue (YSA264600), Gustaf Raninin luonnonsuojelualue (YSA240080), Keinälänniemen luonnonsuojelualue (YSA086402) Korsumäki-Keinälänniemi (MLO352720)	Valtion suojeluun varaama kiinteistö	
Kolmisoppi–Neulamäki (FI0600062, SAC) Tervaruukin korven luonnonsuojelualue (YSA086470), Kolmisoppi-Neulamäen luonnonsuojelualue (YSA086468) Neulaniemi (ERA202484) Kolmisopen lehtoalue (LHO080267)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue Lehtojensuojeluohjelma	Hepomäki (VE1) laitosalue/kaukolämpöputki: 4,2 km koillinen Sorsasalo (VE2) kaukolämpöputki: 3 km länsi
Keski-Kallaveden saaristo (FI0600036, SAC/SPA) Keski-Kallaveden saaristo 1– (YSA082055, YSA086462) Luontolahjani satavuotiaalle Etelä-Kallaveden saaristo (YSA243784), Sikosaaret 1–2 (YSA083268, YSA202656), Saunasaari (YSA202120), Honkalaso (YSA201532) Keski-Kallaveden saaristo (RSO080082)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Rantojensuojeluohjelma	Sorsasalo (VE2) kaukolämpöputki: 3,9 km kaakko
Puijo (FI0600001, SAC) Puijo I, II, III (YSA080024, YSA086459, YSA086480) Puijo (MAO080087)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Maisemakokonaisuudet	Sorsasalo (VE2) laitosalue: 3,9 km lounas kaukolämpöputki: 3,1 km länsi
Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC) Halmejoen lehto I, II III, IV (YSA083030, YSA086453, YSA086464, YSA086478) Potkunsaaari (YSA082961)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Lehtojensuojeluohjelma	Sorsasalo (VE2) laitosalue: 725 m koillinen kaukolämpöputki: 390 m pohjoinen

Karhonsaari I, II (YSA080098, YSA086460) Halmejoen lehto (LHO080271)		
---	--	--

Taulukko 17-2. Hankevaihtoehtoista VE1 ja VE2 kahden kilometrin (2 km) säteellä sijaitsevat Natura 2000 -aluerajauksien ulkopuolelle sijoittuvat suojelualueiden kohderajaukset.

Kohde	Tyyppi	Lähin etäisyys ja suunta hankealueesta
Pitkälähti (ERA255709)	Eryteisesti suojeltavan lajin suojelualue	Hepomäen (VE1) laitosalue: 1,3 km kaakko kaukolämmön siirtolinja: 35 m etelä
Katiskaniemen luonnonsuojelualue (YSA086469)	Yksityismaan luonnonsuojelualue	Sorsasalo (VE2) kaukolämmön siirtolinja: 1,4 km lounas
Uuhimäki (YSA204049)	Yksityismaan luonnonsuojelualue	Sorsasalo (VE2) laitosalue: 2,1 km koillinen kaukolämmön siirtolinja: 1,8 km lounas

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2024 2. vaihetta varten on laadittu taustaselvitys ekologisten yhteyksien sijoittumisesta alueella (Pohjois-Savon liitto 2024c). Voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu ekologisia yhteyksiä. Sen sijaan Kuopion seudun maakuntakaavassa on osoitettu viheryhteystarpeena Puijolta pohjoiseen Puijonsarveen ja Sorsasaloon suuntautuvaa viheryhteystarve.

17.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

YVA-selostuksessa vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan niiltä osin, kuin suojelualueet sijaitsevat hankealueen vaikutuspiirissä, ja alueiden suojeluperusteisiin arvioidaan voivan kohdistua vaikutuksia hankkeesta. Lisäksi tarkastellaan laajemmin hankkeen vaikutuksia alueen ekologiin verkostoihin ja niiden toteutumiseen alueella. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys.

Vaikutustenarviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealuetta lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvokohteista. Arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella. Vaikutukset suojelualueisiin arvioi kokenut biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002, SAC) ja Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059, SAC), sijaitsevat noin 330–520 metrin etäisyydellä Hepomäen hankealueesta (ks. Taulukko 17-1). Lisäksi Halmejoki-Karhonsaari-Potkunksaari (FI0600007, SAC) sijoittuu noin 390 metrin etäisyydelle Sorsasalon (VE2) kaukolämmön siirtolinjan pohjoispuolelle. Natura-alueet on suojeltu erityisten suojelutoimien alueina (SAC), eli niiden suojeluperusteina voi olla luontodirektiivin luontotyyppejä ja luontodirektiivin liitteen II lajeja.

Luontotyyppeihin ja luontodirektiivin liitteen IV ja II lajeihin kohdistuvat vaikutukset (SAC-alueet) rajoittuvat Natura-alueiden lähiympäristöön. Hanketta varten ei ole alustavan tarkastelun mukaan tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisia Natura-arviointeja.

Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002) ja Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059) Natura-alueiden osalta laaditaan luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-tarvearviointi. Halmejoki-Karhonsaari-Potkunksaari (FI0600007) Natura-alueen osalta ei arvioida tarpeen laatia Natura-tarvearviota, sillä kaukolämpöputken rakentaminen kohdistuu Kallaveden vesialueille ja Natura-alue sijaitsee maa-alueilla, eikä suojeluperusteisiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia tunnettujen vaikutusmekanismien kautta.

18 ILMASTO

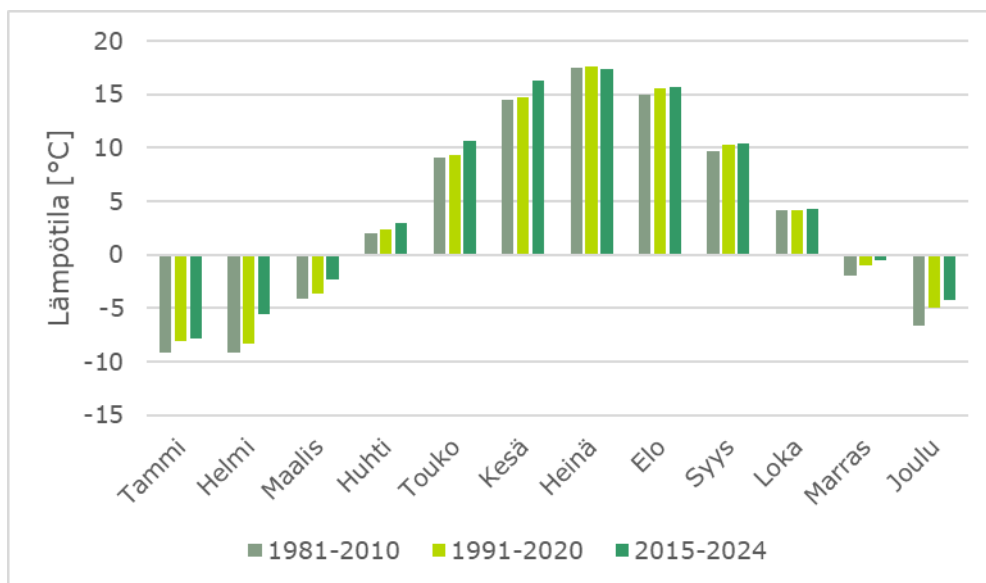
18.1 Nykytila

18.1.1 Ilmasto

Hankealueet sijaitsevat Pohjois-Savossa eteläborealisella ilmastovyöhykkeellä. Vuoden keskilämpötila on noin 2–4 celsiusastetta, ja lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on tavallisesti 17 celsiusastetta. Hellepäiviä on keskimäärin 10–13 kesässä. Vuotuinen sademäärä vaihtelee välillä 550–650 millimetriä. Sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu yli 90 millimetrin keskimääräisellä sademäärällä. Kasvukauden pituus vaihtelee Kainuun rajan viidestä kuukaudesta maakunnan lounaisimman osan kuuteen kuukauteen. (Ilmasto-opas 2022)

Ensilumi saadaan Pohjois-Savossa yleisesti lokakuun lopussa ja pysyvä lumipeite marraskuun lopussa. Lumipeitteen paksuus on maaliskuun puolivälissä 50 ja 80 senttimetrin välillä. Pysyvä lumipeite säilyy noin neljästä viiteen kuukautta viipyen pisimpään korkeilla vaaraseuduilla. (Ilmasto-opas 2022)

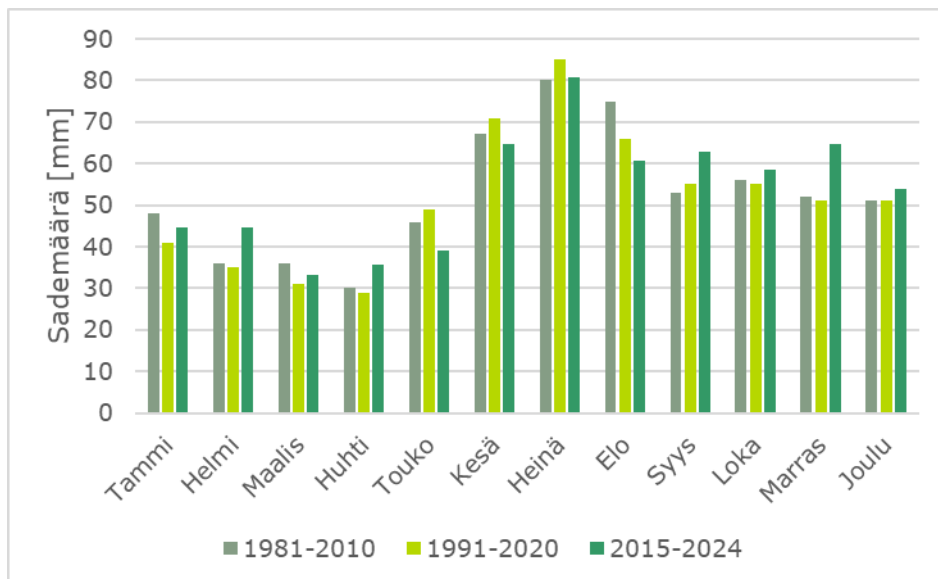
Vuosien 2015–2024 keskilämpötila oli noin 4,8 celsiusastetta Kuopion lentoaseman havaintoasemalla (Ilmatieteen laitos 2025a). Vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 keskilämpötilat olivat 4,0 celsiusastetta (Ilmatieteen laitos 2025b) ja 3,4 celsiusastetta (Pirinen ym. 2012). Keskilämpötila on noussut vertailukaudelta toiselle 0,6 celsiusastetta ja ajanjakso 2015–2024 oli noin 0,8 celsiusastetta lämpimämpi kuin vertailukausi 1991–2020. Keskilämpötilat ovat nousseet kaikkina kuukausina (Kuva 18-1).



Kuva 18-1. Kuukauden keskilämpötila Kuopion lentoaseman havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmatieteen laitos 2025b & Pirinen ym. 2012).

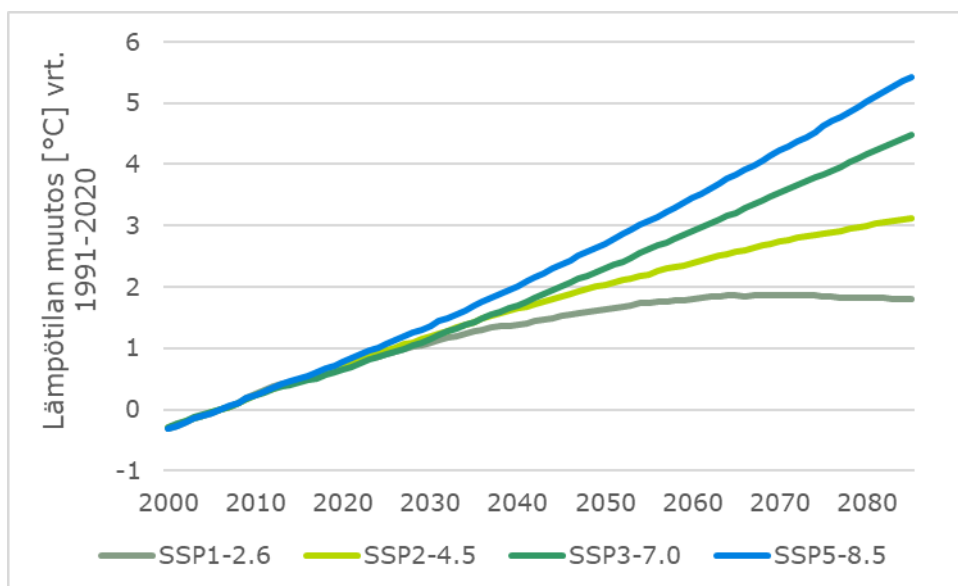
Sadetilastoja on saatavilla kattavasti Kuopion Savilahden ja Maaningan havaintoasemilta. Savilahden asemalla vuosien 2015–2024 keskimääräinen vuotuinen sademäärä oli 644 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025a). Vertailukauden 1991–2020 vastaava sademäärä oli Maaningan asemalla 617 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025c) ja vertailukauden 1981–2010 sademäärä Savilahden asemalla 630 millimetriä (Pirinen ym. 2012). Sademäärä on vähentynyt 2,1 prosenttia vertailukaudelta toiselle ja lisääntynyt 4,3 prosenttia

vertailukaudelta 1991–2020 ajanjaksolle 2015–2024. Keskimääräiset kuukausittaiset sademäärät eivät ole merkittävästi muuttuneet (Kuva 18-2).

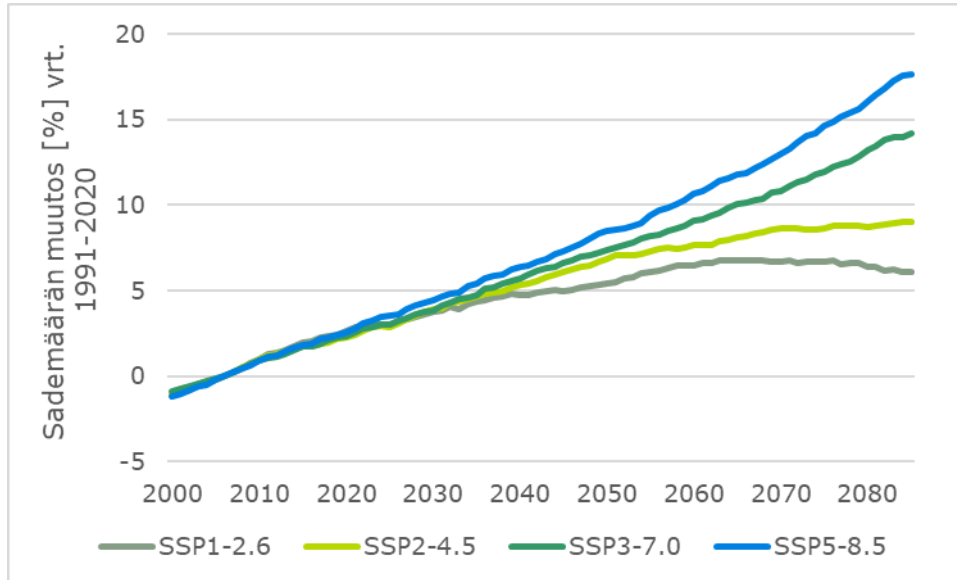


Kuva 18-2. Kuukausittainen sademäärä Kuopion Savilahden havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja ajanjaksolla 2015–2024. Vertailukauden 1991–2020 tiedot ovat Kuopion Maaningan havaintoasemalta. (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmatieteen laitos 2025c & Pirinen ym. 2012)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän hankealueella kuluvan vuosisadan aikana kaikkiaan noin 1,8–5,4 celsiusastetta vertailukauteen 1991–2020 verrattuna (Kuva 18-3). Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–14 prosenttia (Kuva 18-4). Muutokset riippuvat maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä, jota ennustetaan niin sanotuilla SSP-skenaarioilla. (Ilmatieteen laitos 2023)



Kuva 18-3. Vuoden keskilämpötilan arvioitu muutos Kuopiossa erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset ovat verrattuna ajanjaksoon 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2023)



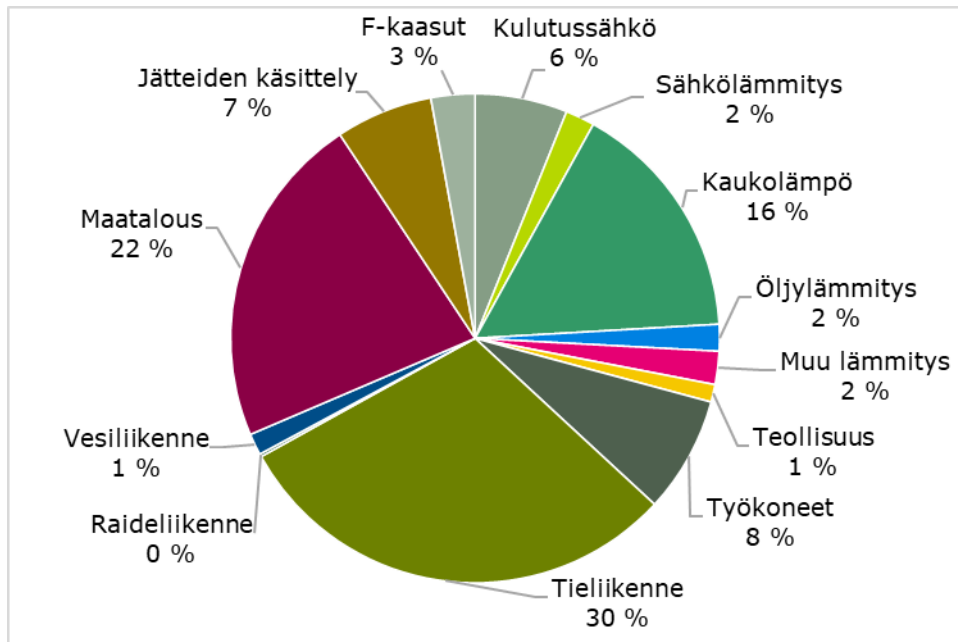
Kuva 18-4. Keskimääräisen vuotuisen sademäärän arvioitu muutos Kuopiossa erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset ovat verrattuna ajanjaksoon 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2023)

18.1.2 Kasvihuonekaasupäästöt

Pohjois-Savon maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035 (Pohjois-Savon ELY-keskus 2021). Tavoitteeseen pyritään vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta ja sitomalla tai kompensoimalla loput päästöt. Kuopion kaupungin tavoitteena on saavuttaa samat tavoitteet vuonna 2030 (Kuopion kaupunki 2024).

Pohjois-Savon maakunnan ja Kuopion kaupungin Hinku-laskentasääntöjen mukaiset kasvihuonekaasupäästöt olivat 1 632,5 ktCO₂e ja 533,8 ktCO₂e vuonna 2023 (Suomen ympäristökeskus 2025b). Päästöt ovat laskeneet Pohjois-Savossa noin 40 prosenttia ja Kuopiossa noin 51 prosenttia vertailuvuodesta 2007. Tavoitteen mukaisen 80 prosentin päästövähennyksen saavuttamiseksi päästöjen tulisi laskea maakunnan osalta tasolle 547,8 ktCO₂e vuoteen 2035 mennessä ja Kuopion kaupungin osalta tasolle 216,0 ktCO₂e vuoteen 2030 mennessä.

Kaukolämpö oli 16 prosentin osuudella Kuopion kolmanneksi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde vuonna 2023 (Kuva 18-5). Suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne ja maatalous 30 prosentin ja 22 prosentin osuuksilla. Kaukolämmöstä aiheutui päästöjä yhteensä 85,6 ktCO₂e, ja ne ovat laskeneet noin 73 prosenttia vuodesta 2007. Suurin osa kulutetusta kaukolämmöstä käytettiin asuinrakennusten lämmitykseen. Pohjois-Savon kaukolämmön päästöt olivat noin 162 ktCO₂e vuonna 2023. (Suomen ympäristökeskus 2025b)



Kuva 18-5. Kuopion kaupungin vuoden 2023 kasvihuonekaasupäästöt jaoteltuna Suomen ympäristökeskuksen alueellisten päästöjen laskentamallin mukaisiin luokkiin. Laskenta-perusteina on käytetty Hinku-laskentaa ilman päästöhyvityksiä. (Suomen ympäristökeskus 2025b)

Kuopion Energian oman energiantuotannon suorat kasvihuonekaasupäästöt olivat yhtiön julkaisemien tietojen mukaan noin 86,0 ktCO_{2e} vuonna 2024 (Kuopion Energia 2025a). Lukuun sisältyy kaukolämmön myynnin lisäksi sähkön myynti. Päästötavoite vuodelle 2025 on 48,7 ktCO_{2e} (Kuopion Energia 2025a), ja tavoitteena on luopua fossiilisten polttoaineiden käytöstä vuoteen 2028 mennessä (Kuopion Energia 2025b). Kuopion Energian myymän kaukolämmön päästökerroin oli 56,7 kgCO₂/MWh vuonna 2024 (Energiateollisuus/Paikallisvoima 2025).

18.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Arviointiselostuksessa tarkastellaan sanallisesti ja laskennallisesti hankkeen vaikutuksia ilmastomuutokseen ja ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeeseen. Lisäksi hankkeen merkitystä ja vaikutuksia tarkastellaan EU:n, kansallisten ja alueellisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin ympäristöministeriön Ilmastovaiikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa -raporttia (Hildén ym. 2021).

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki Väyläviraston infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää mukaillen (Väylävirasto 2023). Hiilijalanjälki muodostuu rakentamisen ja toiminnan aikaisista sekä toiminnan päättymisen jälkeisistä materiaali- ja energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Rakentamisvaiheessa päästöjä aiheutuu esimerkiksi rakennusmateriaalien valmistuksesta ja kuljetuksista sekä työkoneiden käytöstä ja maa-ainesten kuljetuksista. Toiminnan aikana päästöjä syntyy epäsuorasti ydinpolttoaineen tuotanto- ja toimitusketjusta sekä tavanomaisten ja vaarallisten jätteiden sekä ydinjätteen käsittelystä. Varavoimadielselfgeneraattoreiden testikäytöstä aiheutuu pieniä määriä tavanomaisia päästöjä ilmaan. Käytöstä poiston yhteydessä niitä syntyy rakenteiden purkamisesta sekä purettujen materiaalien kuljetuksesta ja käsittelystä. Lisäksi rakentamisvaiheen puustoon ja maaperään kohdistuvat toimet aiheuttavat hiilinielun ja -varaston menetyksiä.

Rakentamisen ja käytöstä poiston osalta lasketaan päärakennusmateriaalien valmistuksen ja kuljetusten, työmaatoimintojen sekä elinkaaren lopussa tapahtuvan purettujen materiaalien käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt selostusvaiheessa saatavilla oleviin tietoihin perustuen. Arvioinnissa voidaan hyödyntää sekä kansallisesta päästötietokannasta (Suomen ympäristökeskus 2025c) saatavia päästökertoimia että One Click LCA -ohjelmistoa. Rakentamisen vaikutuksia maaperän ja puuston hiilitaseeseen arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Avoin ry:n laatiman Hiilikartta-työkalun avulla (Hiilikartta 2025). Lisäksi voidaan hyödyntää Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja.

Toiminnan aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa huomioidaan esimerkiksi toiminnassa kulutettavan ydinpolttoaineen ja kemikaalien valmistus ja kuljetus, laitoksen energiankulutus ja varavoimadieselgeneraattoreiden polttoaineen kulutus sekä toiminnassa muodostuvan ydinjätteen ja muiden mahdollisten jätteiden kuljetus ja käsittely. Laskennan tietolähteinä käytetään esimerkiksi Ecoinvent-tietokantaa ja kansallista päästötietokantaa. Toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi tehdään selostusvaiheessa saatavilla olevien tietojen perusteella.

Hankkeen positiivisia ilmastovaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeessa tuotetun kaukolämmön päästöintensiivisyyttä muulla tavoin tuotetun kaukolämmön päästöintensiivisyyteen. Ydinvoimalla tuotetusta lämpöenergiasta ei aiheudu vähäisiä varavoimageneraattoreista aiheutuvia päästöjä lukuun ottamatta lainkaan toiminnan aikaisia suoria kasvihuonekaasupäästöjä, jolloin se on ilmaston kannalta esimerkiksi polttoprosesseihin perustuvaa energiantuotantoa parempi vaihtoehto. Hankkeen kokonaisilmastovaikutuksia tarkastellaan lisäksi alueellisten ja kansallisten päästövähennys- ja ilmastotavoitteiden näkökulmasta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen arvioidaan tarkastelemalla sään ääri-ilmiöistä aiheutuvia riskejä ja niiden vaatimia sopeutumistoimia. Riskejä voivat aiheuttaa esimerkiksi lämpötilojen nousu ja sademäärien kasvu. Lämpötilan nousulla voi olla vaikutusta muun muassa jäähdytysprosessien mitoittamisen kannalta, kun taas lisääntyvät sademäärät asettavat vaatimuksia hulevesien käsittelylle. Tarkastelun tietolähteinä käytetään tutkimusjulkaisuja ja avoimia paikkatietoaineistoja.

YVA-selostuksessa kuvataan tarkemmin arvioinnin yhteydessä tehdyt oletukset, laskentatavat ja -parametrit sekä niihin liittyvät epävarmuustekijät. Laskennan lähtötietoina käytetään hankkeesta saatavia tietoja ja aiempia selvityksiä sekä tarvittaessa hyödynnetään tutkimustietoa. Laskennan yhtenä epävarmuustekijänä on saatavan etukäteisarvioidun lähtötiedon todenmukaisuus. Arvioinnin yhteydessä kuvataan myös mahdolliset haitallisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteet.

19 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA KONVENTIONAALISET JÄTTEET

19.1 Nykytila

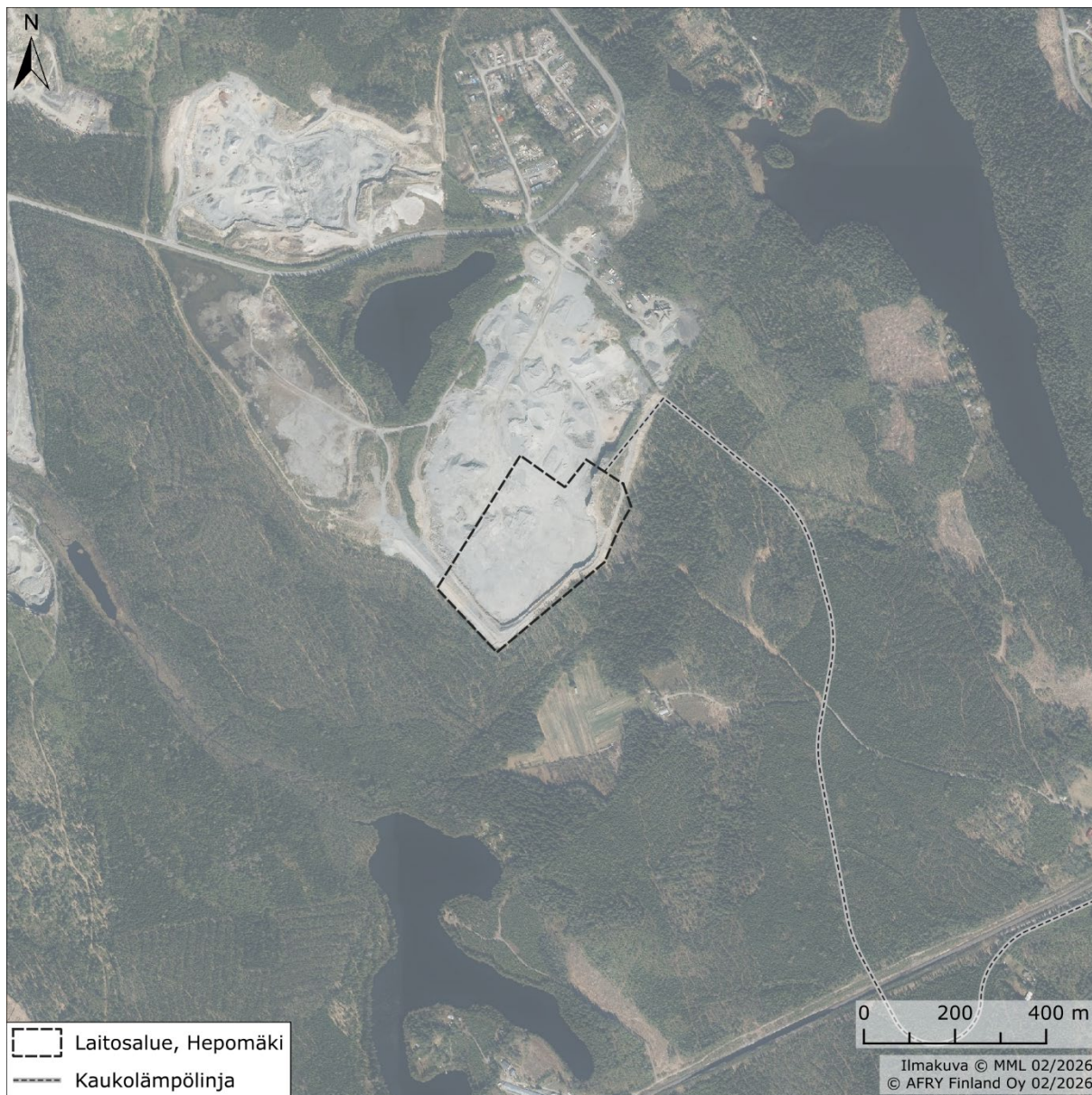
19.1.1 Hepomäki

Pienydinvoimalan laitosalueelle sijoittuu toiminnassa oleva kalliokiviaineksen ottoalue (Hepomäki, lupatunnus 3567). Luvan voimassaolo päättyi 31.12.2025. (Suomen ympäristökeskus 2025d) Joulukuussa 2025 Rudus Oy on hakenut alueelle maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaista lupaa kivenlouhinnalle, kivenmurskaamolle ja materiaaliterminaalille (Kuopion kaupunki 2025o). Kuopion kaupunki on vuokrannut alueen kalliokiviainesten otto-, käsittely- ja varastointialueeksi 31.12.2030 asti (Kaupunkirakennelautakunta 2024). Samalla alueella on ollut myös vuosina 1994–1997, 2002–2007 ja 2013–2018 kiviaineksen ottoluvat ja vuosina 1990–1997 soran ja hiekan ottolupa. Toiminnassa olevia ottoalueita sijoittuu myös hankealueesta 900 metriä länteen (Heinälamminrinne, 3547) ja 1,6 kilometriä luoteeseen (Halla-ahonrinteen ottopaikka, 3610) (Suomen ympäristökeskus 2025d). Pienydinvoimalan laitosalueella kasvaa myös jonkin verran puustoa, painottuen alueen etelä-itäreunaan nykyisen ottoalueen rajalle (Kuva 19-1). Hepomäen puustoa hyödynnetään laajalti metsätalouden harjoittamiseen (Kuopion kaupunki 2025l). Metsäisiä alueita laitosalueen läheisyydessä voidaan hyödyntää myös virkistyskäytössä. Tyypillisiä metsäisellä alueella hyödynnettäviä luonnonvaroja ovat metsäluonto itsessään sekä alueella kasvavat marjat ja sienet. Pienydinvoimalan lähialueet ovat metsä- ja peltoalueita, joissa luonnonvaroja voidaan hyödyntää metsä- ja maataloudessa sekä virkistyskäytössä. Pienydinvoimalan laitosalueen eteläpuolelle sijoittuva pelto on lähimmillään noin 120 metrin etäisyydellä laitosalueen rajasta. (Suomen ympäristökeskus 2025e)

Kaukolämmön siirtoyhteys sijoittuu metsäiselle alueelle (Kuva 19-1), jossa luonnonvaroja voidaan hyödyntää metsätaloudessa tai metsäluonnon virkistyskäytössä (Suomen ympäristökeskus 2025e).

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muuta luonnonvaroja hyödyttävää elinkeinotoimintaa tai merkittäviä resursseja, kuten turvetuotantoa, kaivostoimintaa tai tunnistettuja kiviainesvarantoja (Suomen ympäristökeskus 2025d, Suomen ympäristökeskus 2023, TUKES 2023).

Hankealueelta muodostuu nykytilassa kiviaineksen ottotoiminnalle tyypillisiä jätteitä, kuten työkoneiden huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä jätteitä (mm. öljynsuodattimia, voiteluöljyä), sekajätettä ja ylijäämämassoja.



Kuva 19-1. Ilmakuva Hepomäen (VE1) hankealueelta.

19.1.2 Sorsasalo

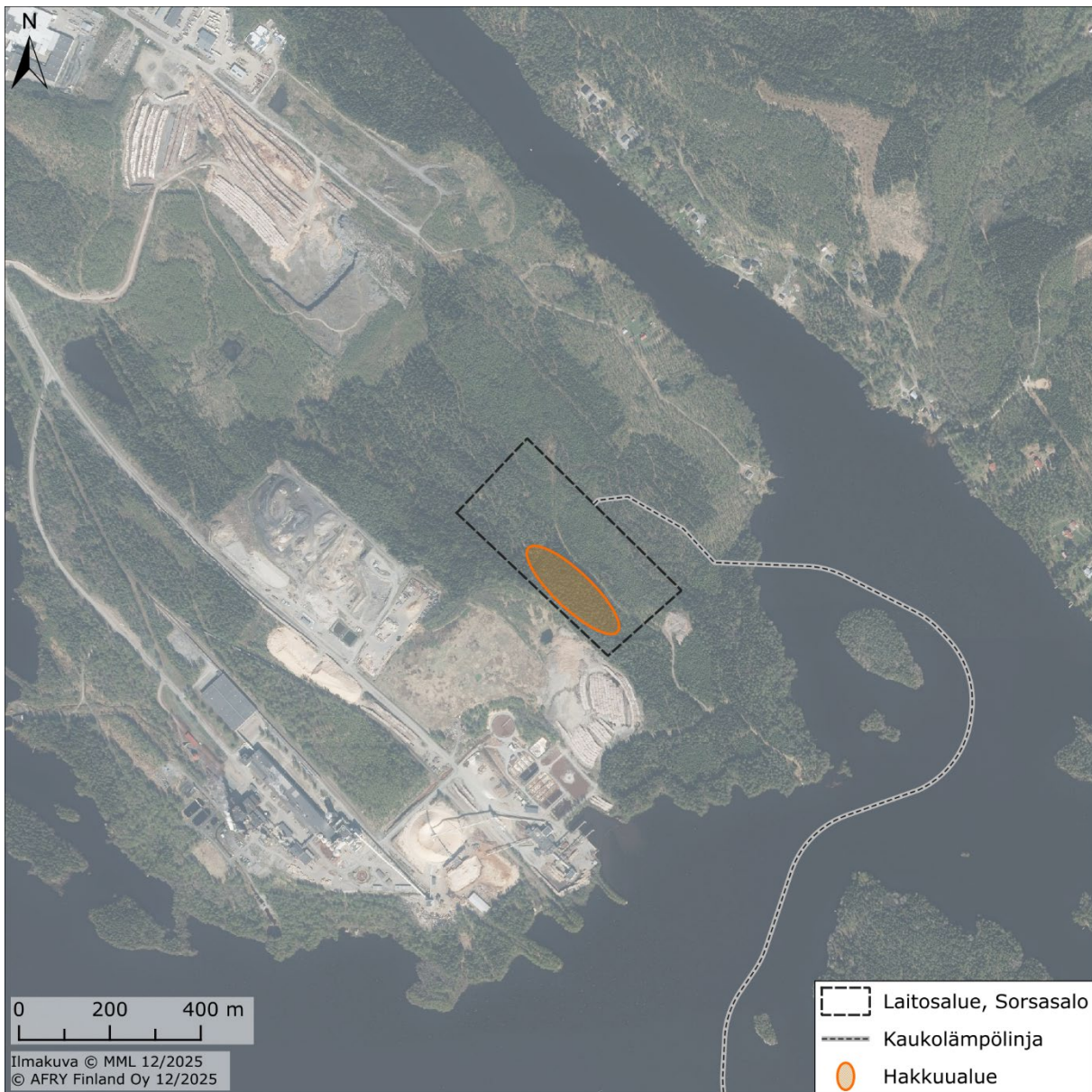
Pienydinvoimalan laitosalue on metsäistä aluetta, jossa luonnonvaroja voidaan hyödyntää metsätaloudessa ja virkistyskäytössä (Suomen ympäristökeskus 2025e). Sorsasaloon sijoittuvista muista toimijoista pienydinvoimalan laitosalueelta noin 200 metrin etäisyydelle sijoittuvan NG Nordic Metals:n metallinkierrätystoiminta liittyy läheisesti luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen.

Kaukolämmön siirtoyhteys sijoittuu Sorsasalossa metsäiselle alueelle, jossa on myös mahdollisuuksia metsätalouteen ja alueen virkistyskäyttöön (Suomen ympäristökeskus 2025e). Siirtoyhteys jatkuu Sorsasalon kaakkoispuolelta Kallaveden kautta Haapaniemeen. Järvellä luonnonvaroja voidaan hyödyntää kalastuksessa ja vesialueen virkistyskäytössä. Kaukolämmön siirtoyhteydellä on kaksi vaihtoehtoista reittiä, jotka eroavat Rönön saaren kohdalla kiertämällä sen pohjois- tai eteläpuolelta. Pohjoispuolelle sijoittuva reittivaihtoehto A sijoittuu Väinölänniemessä Kuopion harjualueelle, jossa on hiekkavaltaisia kiviainesvarantoja arviolta $5\,400\,000\text{ k-m}^3$ (Suomen ympäristökeskus 2025d). Kyseinen

kiviainesvarantojen alue sijoittuu Kuopion kaupunkialueelle, joten näiden varantojen hyödyntäminen ylipäätään on hyvin epätodennäköistä tai mahdotonta.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita alueen luonnonvaroja hyödyntäviä elinkeinotoimintoja, kuten maataloutta, maa- tai kiviainesten ottoa, turvetuotantoa tai kaivos-toimintaa (Suomen ympäristökeskus 2025d, 2025e, 2023, TUKES 2023).

Hankkeen toiminnot ovat täysin uusia alueelle, joka on tällä hetkellä metsäistä rakentamaton aluetta, joten nykytilassa ei muodostu jätteitä.



Kuva 19-2. Ilmakuva Sorsasalon (VE2) laitosalueelta. Kuvasta poiketen laitosalueen eteläosaan sijoittuu poimintahakkuualue.

19.2 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

YVA-selostuksessa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua luonnonvarojen käytön mahdollistumisesta tai käytön estymisestä.

Arvioinnissa huomioidaan luonnonvaroja hyödyntävät elinkeinot ja virkistyskäyttö, jotka tunnistetaan hankealueesta ja sen lähialueista saatavilla olevien tietojen perusteella

paikkatietopohjaisesti. Hanke perustuu luonnonvaran, uraanin, hyödyntämiseen, jonka tarve ja hankinta kuvataan yleisellä tasolla hankkeen teknisen kuvauksen sekä muista vastaavista hankkeista saatavilla olevien tietojen perusteella. Myös muita hankkeen vaatimia materiaaleja ja sen vapauttamia materiaaleja, kuten kivi- ja maa-aineksia sekä ruoppausmassoja, ja niiden määriä tarkastellaan suunnitteluvaiheen mahdollistamalla tasolla.

Konventionaaliset jätteet käsitellään osana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia, koska jätteenkäsittelyllä on olennainen merkitys luonnonvarojen kestävässä käytössä. Hankkeen toiminnasta sekä ylläpidosta aiheutuvien tavanomaisten ja vaarallisten jätteiden, laatu ja määrä sekä jatkokäsittely ja jätehierarkian mukaisuus kuvataan yleisellä tasolla. Jätteet arvioidaan hankkeen teknisestä suunnittelusta ja aiemmista vastaavista hankkeista saatavilla olevien tietojen perusteella. Vaikutukset arvioidaan jätteiden ominaisuuksiin ja käsittelymahdollisuuksiin perustuen.

Luonnonvarojen hyödyntämisen ja konventionaalisten jätteiden vaikutuksia tarkastellaan hankealueella esiintyviin luonnonvaroihin sekä hankkeen toteuttamisen vaatimiin luonnonvaroihin, joten tarkastelualueena toimii hankealue sekä materiaalinäkökulmasta hankkeen elinkaaren arvoketju.

20 RADIOAKTIIVISET JÄTTEET

20.1 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

Hankkeen toiminnasta sekä ylläpidosta aiheutuvien radioaktiivisten jätteiden synty, laatu ja määrä sekä käsittely ja varastointi kuvataan, huomioiden jätteen aktiivisuustasot (hyvin matala-, matala-, keski- ja korkea-aktiiviset jätteet). Myös jätteiden loppusijoituksen vaihtoehtoja kuvataan, mutta käytetyn ydinpolttoaineen ja muiden radioaktiivisten jättejakeiden loppusijoituksen vaikutusten arviointi ei ole osa tätä YVA-menettelyä. Jätteiden kuljetukset laitospaikalta loppusijoitukseen huomioidaan yleisellä tasolla. Vaikutukset arvioidaan jätteiden ominaisuuksiin ja käsittelymenetelmiin perustuen. Arviointi toteutetaan perustuen hankkeen tekniseen suunnitteluun sekä olemassa olevaan tietoon jo toteutuneista hankkeista sekä tutkimuksista.

21 POIKKEUS- JA ONNETTOMUUSTILANTEET

21.1 Vaikutusarviointi ja siinä käytettävät menetelmät

21.1.1 Vakavien onnettomuuksien mallintamiseen käytettävät menetelmät

Osana ympäristövaikutusten arviointia arvioidaan kuvitteellinen pienydinvoimalalla tapahtuva vakava onnettomuus, jossa radioaktiivinen päästö skaalataan ydinenergia-asetuksen (161/1988 22 b §) 100 TBq cesium-137 ja Olkiluoto 3 ydinvoimalaitoksen lämpötehon 4300 MW perusteella vastaamaan 150 MW lämpötehon pienydinvoimalaitosta. Mallinnuksessa käytettävä radioaktiivinen päästö on tällöin 3,5 TBq cesium-137. Olkiluoto 3 ydinvoimalaitos on valittu vertailukohtaksi perustuen laitoksen nykyaikaisuuteen huomioiden laitoksen modernit turvallisuusjärjestelmät, jotka vertautuvat uusien ydinvoimalaitosten onnettomuuden hallinnan toteuttamiseen. Mikäli laitostoimittajilta on saatavilla alustavia arvioita onnettomuuspäästömääristä, tullaan näitä vertailemaan YVA-selostuksessa mallinnuksessa käytettävään radioaktiiviseen päästöön.

Onnettomuuden vaikutuksia arvioidaan 300 kilometrin säteelle asti pienydinvoimalasta. Pienydinvoimalan suojavyöhykkeen ja varautumisalueen alustava koko arvioidaan STUKin määräyksen Y/2/2024 vaatimusten perusteella (Säteilyturvakeskus 2024).

300 kilometrin vaikutusalueen tarkastelu perustuu suurten ydinvoimalaitosten ympäristövaikutusten arviointien vakavan onnettomuuden vaikutusten tarkasteluihin, joissa radioaktiivinen päästö on ollut 100 TBq cesium-137. Taulukossa (Taulukko 21-1) on esitetty Loviisan ydinvoimalaitoksen käyttöään jatkamista koskevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Fortum Power and Heat Oy 2021) ja Olkiluoto 1- ja Olkiluoto 2- laitossyköiden käyttöään jatkamisen ja lämpötehon korottamisen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Teollisuuden Voima Oyj 2024) arvioidut säteilyannokset 1-vuotiaalle elinajan aikana 1000 kilometriin asti vakavan onnettomuuden seurauksena.

Taulukko 21-1. Säteilyannos 1-vuotiaalle eliniän aikana (70 vuotta) eri etäisyyksillä muissa ympäristövaikutusten arvioinneissa päästöllä 100 TBq cesium-137.

Etäisyys (km)	Säteilyannos 1-vuotiaalle eliniän aikana (mSv)	
	Loviisa 1 ja 2	Olkiluoto 1 ja 2
1	267	76,0
5	60,1	36,4
10	27,7	27,9
15	21,3	19,8
20	14,5	14,8
50	3,91	5,6
100	0,41	2,6
300	0,16	0,6
500	0,09	0,2
700	0,06	0,1
1000	0,03	0,08

Aiemmissa YVA-menettelyissä (Taulukko 21-1) arvioidun perusteella 50 km etäisyydellä 100 TBq cesium-137 päästöllä säteilyannos eliniän aikana on pienempi kuin suomalaisen vuotuinen keskimääräinen säteilyannos 5,9 mSv (Säteilyturvakeskus 2025a) ja kauemmas mentäessä säteilyannos pienenee huomattavasti. Pienydinvoimalan mallinnuksessa käytettävän päästömäärän ollessa 3,5 TBq cesium-137 rajataan vaikutusten tarkastelualue konservatiivisesti 300 kilometriin.

Suojavyöhykkeen ja varautumisalueen alustavaa määrittelyä varten mallinnetaan pienydinvoimalan vakavasta onnettomuustilanteesta aiheutuva radioaktiivisen päästön leviäminen ympäristöön sekä lasketaan onnettomuuspaikan ympäristössä altistuvan väestön säteilyannokset. Pienydinvoimalan lupakäsittelyn osalta STUK käsittelee suojavyöhykkeen ja varautumisvyöhykkeen osoittamisen osana ydinenergia-asetuksessa (161/1988 35 § ja 36 §) tarkoitettuja rakentamis- ja käyttö lupavaiheen valmiusjärjestelyjen suunnitelmia.

Suojavyöhykkeen rajaamisen tavoitteena on luoda vyöhyke, jolla tarvittavat evakuointitoimenpiteet voidaan onnettomuustilanteessa suorittaa tehokkaasti väestöön kohdistuvien vakavien säteilyvaikutusten estämiseksi tai rajoittamiseksi. Onnettomuustilanteessa suojavyöhykkeen ulkopuolisen väestön evakuointia ei suurella todennäköisyydellä tarvita. Suojavyöhyke määritetään siten, että sen ulkopuolella suojautumattoman henkilön säteilyannos 10 tunnin kuluessa altistuksen alusta ei ylitä arvoa 1 Sv. (Säteilyturvakeskus 2024)

Varautumisalue on vyöhyke, jonka ulkopuolelle sijoittuvan väestön sisälle suojautumista ei onnettomuustilanteessa suurella todennäköisyydellä tarvita. Varautumisalue määritetään siten, että sen ulkopuolella suojaamattomalle henkilölle aiheutuva säteilyannos ei ylitä arvoa 10 mSv 48 tunnin kuluessa altistuksen alkamisesta. Lisäksi varautumisalue ulottuu enintään 20 kilometrin päähän voimalaitoksesta. (Säteilyturvakeskus 2024)

Radionuklidien ilmakehään kulkeutumisen arvioinnissa käytetään hiukkasten leviämismallia "Lagrangian Particle Dispersion Model (LPDM)". Valitun leviämismallin ominaisuudet

soveltuvat erityisen hyvin pienydinvoimalalle, jonka ympäröivä maasto on vaihtelevaa ja sen läheisyydessä sijaitsee teollisuusrakennuksia. Lisäksi LPDM on erinomainen malli sovelluksiin, joissa tarkastellaan sekä paikallisia että alueellisia meteorologisia ilmiöitä.

Suojavyöhykkeen ja varautumisalueen paikallisen mittakaavan laskelmissa käytetään AUSTAL (German Environmental Agency 2024) ilman leviämismallia. Alueellisessa mittakaavassa käytetään HYSPLIT-mallia (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) (Stein et al. 2015). Sekä AUSTAL- että HYSPLIT-mallit ovat laajasti validoituja ja verifioituja.

21.1.2 Väestön säteilyannosten arviointi onnettomuustilanteessa

Kuvitteellisen onnettomuuden jälkeen vapautuvien radionuklidien kulkeutuminen ilmakehässä lasketaan leviämismallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston tuottamia aktiivisuuspitoisuuksia ilmassa ja laskeumia maassa käytetään arvioimaan suojautumattoman väestön säteilyannoksia, joita käytetään alustavaan suojavyöhykkeen ja varautumisalueen määrittämiseen. Väestön annosten laskenta tapahtuu AFRYn ohjelmistomallinnustyökalulla AISM (AFRY Intelligent Scenario Modeling AISM 2024).

Suojavyöhykkeen ja varautumisalueen laskelmissa huomioon otettavat altistumisreitit ovat:

- Ulkoinen altistus, joka saadaan 10 ja 48 tunnin kuluessa altistuksen alkamisesta, koostuu kahdesta osasta
 1. Gammasäteily, joka aiheutuu yli kulkevasta päästöpilvestä.
 2. Gammasäteily, joka aiheutuu maahan kerrostuneista radionuklideista kuiva- tai märkälaskeuman seurauksena.
- Hengitysteitse tapahtuvan efektiivisen annoksen kertyminen 10 tunnin ja 48 tunnin kuluessa altistuksen alkamisesta.

Leviämis- ja laskeumavaikutusten arvioinnissa 300 kilometrin etäisyydelle asti otetaan huomioon myös ruoan nauttimisesta aiheutuva säteilyaltistus väestölle.

Tulosten osalta käsitellään säteilyannokset koko eliniän aikana Kansainvälisen säteilysuojelutoimikunnan (ICRP) suositusten mukaan 1-vuotiaalle, 10-vuotiaalle ja aikuiselle. Altistusaikoina käytetään 1-vuotiaalle 70 vuoden, 10-vuotiaalle 60 vuoden ja aikuiselle 50 vuoden altistusaikaa. Lisäksi tarkastellaan radioaktiivisen laskeuman ja säteilyn vaikutuksia yleisesti.

21.1.3 Leviämismallinnukseen liittyvien epävarmuustekijöiden huomioiminen

21.1.3.1 Vaihtelevan maaston, rakennusten ja päästökorkeuden vaikutukset

Voimalaitosalueella ja sen lähistöllä sijaitsevat rakennukset voivat vaikuttaa merkittävästi päästöpilven leviämiseen, joten kaikki lähistöllä olevat rakennukset, joiden korkeus tai sijoitus voi vaikuttaa pilven käyttäytymiseen, sisällytetään malliin.

Pienydinvoimalan lähellä sijaitsevien rakennusten lisäksi leviämismalli sisältää maaston korkeustiedot koko mallinnetulle alueelle. Lisäksi mallinnuksessa otetaan huomioon mallinnetun alueen maanpeite. Erilaiset maanpeitteet vaikuttavat radionuklidien kuivalaskeumaan.

21.1.3.2 Päästöominaisuuksien epävarmuudet

Päästön ominaisuuksiin liittyvät epävarmuudet käsitellään simuloimalla erilaisia päästön lämpötiloja, tilavuusvirtoja ja ilmanvaihtopiipun mittoja. Pienydinvoimalan radioaktiivisen päästön korkeus tullaan tarkastelemaan maanpinnan tason ja ilmanvaihtopiipun korkeudella (alustavasti noin 40 metriä).

21.1.3.3 Erilaisten sääolosuhteiden käsittely

Koska mahdollisen onnettomuuden ajankohtaa ei voida ennustaa, mallinnuksessa otetaan huomioon paikallisten sääolosuhteiden vaihtelut vuoden aikana. Mallinnuksessa käytetään läheisten sääasemien meteorologisia tietoja, jotta voidaan tunnistaa ne tuuli- ja vakausolosuhteet, jotka johtaisivat pilven leviämiseen ja aiheuttaisivat suurimmat säteilyannokset väestölle. Näiden tietojen avulla määritetään myös suojavyöhykkeen ja varautumisalueen laajuus. Tämän lisäksi tarkastellaan suuren sademäärän jaksoja ja niiden vaikutusta radionuklidien leviämiseen sekä laskeutumiseen maahan onnettomuusalueella. Paikallinen sää on tyypillisesti melko vakaa pitkän ajanjakson keskiarvona. Koska vuosittaisia vaihteita voi kuitenkin esiintyä, analysoidaan vähintään viiden peräkkäisen vuoden ajanjakso käyttäen paikallisia meteorologisia tietoja (EPA 2020). Tämä vähentää riskiä, että tärkeät paikalliset sääolosuhteet, jotka voivat merkittävästi vaikuttaa pilven leviämiseen, jäisivät huomiotta.

22 VAIKUTUKSET TURVALLISUUTEEN JA YMPÄRISTÖRISKIT

YVA-menettelyssä tunnistetaan alustavasti hankkeeseen liittyvät ympäristöriskit sekä arvioidaan niiden mahdolliset vaikutukset ympäristöön ja yleiseen terveyteen. Ympäristöriskien arvioinnissa tarkastellaan merkittävimpien prosessihäiriöiden, tulipalojen ja kemikaalien riskejä sekä sääolosuhteisiin ja liikenteeseen liittyviä riskejä. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen läheisyydessä olevien toimintojen mahdollisesti aiheuttamat hankkeeseen kohdistuvat riskit.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden vaikutukset ja todennäköisyys arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana (ydinturvallisuuden osalta poikkeus- ja onnettomuustilanteet on käsitelty luvussa 21). Tarkasteluun sisältyvät kaikki hankekokonaisuuden toiminnot mukaan lukien tieliikenne. Myös ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvien säätilojen ääri-ilmiöiden mahdollisesti aiheuttamat onnettomuusriskit huomioidaan.

Arvioinnin tulosten perusteella esitetään keinoja tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon toiminnan jatkosuunnittelussa.

Arvioinnin suorittavat ydinenergian ja teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtyneet asiantuntijat. Arvioinnin pohjana käytetään hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja mahdollisesti toteutettuja vaaranarviointeja tai riskianalyysyjä.

23 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

23.1 Muut hankkeet

VolagHy suunnittelee synteettisen lentopolttoaineen tuotantohanketta Kuopion Sorsasalo-oon. Hankkeessa suunnitellaan valmistettavan uusiutuvaa synteettistä lentopolttoainetta (eSAF) biogeenisestä hiilidioksidista, vedestä ja sähköstä. Prosessin raaka-aineena käytettävä hiilidioksidi otetaan talteen Sorsasalossa sijaitsevan Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehtaan voimalaitoksen savukaasuista. Hankealue sijoittuu Sorsasalon itäosaan pienydinvoimalan laitosalueen luoteispuolelle Kuopion kaupungin omistamalle maa-alueelle, josta on tehty 18,9 hehtaarin tonttivaraus laitoshanketta varten. VolagHyn tuotantoprosessiin liittyvän elektrolyysiyksikön hukkalämpö sekä osin muiden prosessiyksiköiden hukkalämpö on tarkoitus hyödyntää kaukolämmityksessä. Hukkalämpö johdetaan siirto-putkessa Sorsasalosta Haapaniemen voimalaitosalueelle, jossa se on hyödynnettävissä ja jaettavissa olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon. Hankkeessa on parhaillaan käynnissä YVA-menettely. Hukkalämpöputken rakentaminen käsitellään osana synteettisen lentopolttoaineen tuotantohankkeen YVA-menettelyä ja pienydinvoimalan kaukolämmön siirtoyhteyden rakentaminen osana tätä YVA-menettelyä.

YIT Oyj suunnittelee datakeskusta Hepomäkeen. YIT on varannut Kuopion kaupungilta noin 45 hehtaarin suuruisen tontin alueelta, jossa on käynnissä asemakaavoitus. Datakeskuk- sen tuottamaa hukkalämpöä voidaan hyödyntää Kuopion kaukolämpöverkossa (YIT Oyj 2025).

23.2 Yhteisvaikutusten arviointi

YVA-menettelyssä tarkastellaan pienydinvoimahankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia lähialueen muiden hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan alueelle

suunnitellut toiminnot, joiden kanssa hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia ja, joista on saatavilla riittävät tiedot arviointia varten.

Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi toteutetaan YVA-menettelyn yhteydessä yhteisvaikutusten melumallinnus, joka käsittää Sorsasalossa sijaitsevien olemassa olevien toimintojen (mm. Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas) ja suunniteltujen (Kuopion Energian pienydinvoimala ja VolagHy:n eSAF-laitos) teollisten toimintojen yhteismeluvaikutukset. Yhteismelumallinnuksessa tarkastellaan toiminnan aikaista tilannetta.

24 RAJAT YLITTÄVIEN VAIKUTUSTEN ARVIONTI

Suomi on osapuolena valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevassa yleissopimuksessa (Espoon sopimus), jonka tavoitteena on edistää valtioiden välistä yhteistyötä ja kansalaisten osallistumismahdollisuuksia silloin, kun tiettyyn valtioon (aiheuttajaosapuoli) suunnitellulla hankkeella arvioidaan olevan todennäköisesti rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia toisen valtion alueella (kohdeosapuoli). Ydinvoimalaitokset on mainittu Espoon sopimuksessa hankkeina, joiden YVA-menettelyiden yhteydessä tulee toteuttaa ns. kansainvälinen kuuleminen.

Hankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan Suomen alueelle kohdistuvien vaikutusten lisäksi hankkeesta aiheutuvat mahdolliset valtioiden rajat ylittävät haitalliset vaikutukset. Tietyille valtioille ilmoitetaan Espoon sopimuksen mukaisessa menettelyssä hankkeesta sekä tarjotaan mahdollisuus osallistua menettelyyn. YVA-ohjelman liitteenä 1 on ohjelmavaiheen kansainvälisen kuulemisen asiakirja, joka toimitetaan näille valtioille.

Rajat ylittävien vaikutusten arvioinnista laadittu yhteenveto sisällytetään YVA-selostuksen aineistoon.

Hankkeesta ei alustavasti arvioida aiheutuvan todennäköisesti merkittäviä valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia. Ainoastaan vakavasta reaktorionnettomuudesta ja siitä seuraavasta radioaktiivisten aineiden päästöstä voisi mahdollisesti olla haitallisia rajat ylittäviä vaikutuksia. Kuitenkin tämän osalta alustava arvio on, että vaikutukset todennäköisesti jäävät Suomen rajojen sisäpuolelle. YVA-selostusvaiheessa toteutettavan onnettomuustilanteen radioaktiivisten päästöjen leviämismallinnuksen tarkastelualue on 300 kilometriä (ks. luku 21.1.1).

25 KÄYTÖSTÄ POISTAMISEN VAIKUTUKSET

Pienydinvoimalan suunniteltu käyttöikä on vähintään 60 vuotta. Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset arvioidaan yleisellä tasolla YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Vaikutuksia arvioidaan saatavilla olevien tietojen perusteella.

Käytöstä poistolle haetaan aikanaan ydinenergialain mukainen käytöstäpoistolupa ja suoritetaan YVA-lain mukainen YVA-menettely.

26 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona (VE0) tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa pienydinvoimalaa ei rakenneta. Tällöin jatketaan nykyisen kaltaista kaukolämmön tuotantoa polttoon perustuvalla ratkaisulla. Nollavaihtoehdossa pienydinvoimalan rakentamisen ja toiminnan ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset eivät toteudu. Arviointiselostuksessa esitetään hankkeen vaikutusalueen ympäristön nykytila ja sen todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

27 VAIKUTUSARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat hankkeen tekniset tiedot tarkentuvat suunnittelun edetessä YVA-menettelyn jälkeen. Käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia hankkeen ollessa esisuunnitteluvaiheessa. Tietopuutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Tästä syystä vaikutusten arvioinnit pyritään varovaisuusperiaatteen mukaisesti tekemään ympäristövaikutusten kannalta ns. pahimman vaihtoehdon mukaan.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti, sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä kuvataan arviointiselostuksessa.

28 HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään ja esitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia esimerkiksi vesiin, luontoon ja ihmisiin. Lieventämistoimenpiteiden osalta huomioidaan toimintaan liittyvät turvallisuusstandardit ja hyviä toimintatapoja koskevia julkaisuja. Tämän tarkastelun tulokset vaikuttavat myös hankkeen suunnitteluun YVA-menettelyn aikana.

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista.
- Selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta.
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta.
- Selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet.
- Käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia, merkittäviä haittoja esiintyy.

Yksityiskohtaisempi esitys ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmaksi esitetään ympäristölupahakemuksen yhteydessä myöhemmin.

29 LÄHDELUETTELO

Suluissa oleva päivämäärä nettilähteiden perässä kertoo, milloin lähteeseen on viitattu.

92/43/ETY. Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

AERI 2025. Ilmanlaadun mittausten vuosiraportti. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2024. Raportti A8422025, Versio 1.0, 8.6.2025.

AFRY Finland Oy 2026. Kaukolämpöputkilinjojen vesikasvillisuuskartoitus 2025. Kuopion Energia Oy.

AFRY Finland Oy 2025a. Kuopion Sorsasalons ja Hepomäen pienydinvoimalahankkeen (SMR) kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025. Kuopion Energia Oy. 36 s.

AFRY Finland Oy 2025b. Kuopion Sorsasalons tehdasalueen luontoselvitykset 2025. Mondi Powerflute Oy.

AFRY Finland Oy 2025c. Kuopion Sorsasalons eSAF-laitoshanke. Luontoselvitykset 2025. VolagHy.

AFRY Finland Oy 2025d. Kuopion Sorsasalons eSAF-laitoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

AFRY Finland Oy 2025e. Kuopion Energia Oy, SMR, Rakennettavuusselvitys. Geologiset olosuhteet ja reikäkuvatulkinnat.

AFRY Finland Oy 2025f. Kuopion Energia Oy, SMR – Rakennettavuusselvitys.

AFRY Finland Oy 2025g. Kuopion Energia Oy. Luonnollisen seismisyyden tarkastelu. 28.11.2025. 19 s.

AFRY Finland Oy 2023. Pohjois-Savon ELY-keskus, Kallaveden vesikasvikartoitukset vuonna 2023

AFRY Finland Oy 2020. Kuopion teollisuusjätekeskuksen laajentaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

AFRY Intelligent Scenario Modelling (AISM) 2024. <https://afry.com/en/service/intelligent-scenario-modelling-simulation-software>.

Ahjos, T. & Uski, M., 1992. Earthquakes in northern Europe in 1375-1989. Tectonophysics, 207:1-23.

Ahola, T., Ek, H., Seppänen, M. ja Strengell, M. (toim.) 2014. Kulttuuriympäristö kunniaan. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöohjelma 2014–2020. Elinvoimaa alueelle 3/2014. Pohjois-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2025. Luonnoskartta maastotöistä. 12.9.2025. Kuopion Hepomäen alueen vihreän siirtymän toteutettavuusselvitys, Hevisiirto-hanke.

Alleco Oy 2017. Päävyöhykelinjamenetelmän mukaiset vesikasvikartoitukset 2017. Alleco Oy raportti n:o 11/2017

APL 2025. Mondi Powerflute Oy – Kuopion tehdas melumallinnus ja ympäristömelumittaukset. Ympäristömeluselvitys 2024. APL Systems Ltd. 15.1.2025

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. 182 s.

Aroviita, J., Nivala, A., Tolkkinen, M. ja Mykrä, H. 2022. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (Purohelmi). Loppuraportti. 15.11.2021 (päivitetty 29.8.2022). Vesikeskus, Suomen ympäristökeskus.

Aroviita, J., Siimes, K., Martinmäki-Aulaskari, K., Turunen, J., Hoikkala, L., Attila, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Lehtinen, S., Mykrä, H., Nygård, H., Takolander, A., Tolonen, K., Karttunen, K., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Korhonen, P., Kulo, K., Olin, M., Ruokonen, T., Sairanen, S., Aronsuu, K., Ruuskanen, A. & Mitikka, S. 2025. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025. <<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29865>>

AVI 2022. Fortum Waste Solutions. Kuopion materiaalikeskus. Ympäristöluvan tarkastaminen ja toiminnan aloittamislupa. nro 38/2022. Dnro ISAVI/2702/2021. 30.5.2022

Birdlife Suomi ry. 2025a. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>

Birdlife Suomi ry. 2025b. Suomen tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

Birdlife Suomi ry. 2025c. Maali-hankkeessa tuotetut aineistot yhdistyksittäin. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>

Eco-monitor 2023. Kallaveden kasviplanktontulokset 2022.

Energiateollisuus/Paikallisvoima 2025. Kaukolämmön päästölaskuri. <https://www.klpaastolaskuri.fi/> (27.11.2025).

Energiateollisuus ry. 2021. Selvitys pienydinreaktoreiden kaavoituksesta ja luvituksesta. [Julkaisu](#). (viitattu 6.11.2025).

Environmental Protection Agency (EPA) 2020. Office of Environmental Enforcement (OEE). Air Dispersion Modelling from Industrial Installations Guidance Note (AG4).

Eurofins Environment Testing Oy. 2025. Jätekuikko Oy, Heinälamminrinteen ja Hepomäen alueen toiminnanharjoittajien jäte-, pinta- ja pohjavesien tarkkailu vuonna 2024.

Euroopan komissio 2024. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Euroopan vuoden 2040 ilmastotavoite sekä eteneminen kohti ilmastonutraaliutta vuoteen 2050 mennessä kestävässä, oikeudenmukaisessa ja vauraassa yhteiskunnassa. 6.2.2024.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet-päiväysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaava-selvitykset/psmk2040-maisema-alueet-paivitysinventointi.pdf>

Fortum Power and Heat Oy 2021. Loviisan ydinvoimalaitos. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Syyskuu 2021.

German Environmental Agency 2024. AUSTAL. <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/austal>.

Geologian tutkimuskeskus 2025a. Maaperä 1:20 000 / 50 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> Vierailtu 5.12.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025b. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/> Vierailtu 5.12.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025c. Kallioperä 1:200 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (30.11.2025)

Hiilikartta 2025. Kaavoittajan karttatyökalu – Hiilikartta. Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus ja Avoin ry. <https://hiilikartta.avoin.org/> (26.11.2025).

Hildén M., Mela H. & Saastamoinen U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0> (26.11.2025).

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmasto-opas 2022. Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-savo-jarvilaaksot-vaikuttavat-ilmastoon> (25.11.2025).

Ilmatieteen laitos 2023. Kuukauden keskilämpötilan ja sademäärän muutoksen ennuste. Ilmatieteen laitoksen avoin data. <https://paituli.csc.fi/download.html> (26.11.2025).

Ilmatieteen laitos 2025a. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Havaintojen lataus, kuukausitilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus> (25.11.2025).

Ilmatieteen laitos 2025b. Ilmatieteen laitoksen avoin data, lämpötilatilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-lampotilatilastot> (25.11.2025).

Ilmatieteen laitos 2025c. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Sadetilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-sadetilastot> (26.11.2025).

ISUH (Institute of Seismology, University of Helsinki), 2025. Seismologian instituutti, FENCAT-maanjäristyshaku. <https://www.seismo.helsinki.fi/EQ-search/query.php>, aineisto ladattu 11/2025 (Marianne Malm, AFRY Finland Oy).

Jyväskylän yliopisto 2025. LIPAS – liikunnan paikkatietojärjestelmä. <https://www.jyu.fi/fi/liikunta/yhteistyö/lipas-liikunnan-paikkatietojarjestelma> (3.12.2025)

Kaupunkirakennelautakunta 2024. Kaupunkirakennelautakunta 02.10.2024 § 177. 6416/10.00.02/2024. Kalliokiviainesten otto-oikeuden luovuttamista ja maa-alueen vuokraamista koskeva sopimus / Rudus Oy ja Pielisen Betoni Oy.

Koekalastusrekisteri 2025. Sähkökoekalastukset, <https://www.luke.fi/fi/projektit/koekare>, (tiedot haettu 10.12.2025)

Komppula, Rasila, Salmi, Laukkanen, Latikka, Hannuniemi ja Lovén 2020. Autoliikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen, energiantuotannon ja teollisuuden vuosien 2017 ja 2035 typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämismallinnus.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Korja, A. (Ed.), Kosonen, E. M. (Ed.), Hellqvist, N. M., Koskinen, P. H., Mäntyniemi, P. B., Uski, M. R., Valtonen, O. S., Airo, M-L., Huotari-Halkosaari, T., Nironen, M., Sutinen, R., Grigull, S., Stephens, M., Karin, H., & Lund, B., 2015. Seismotectonic framework and seismic source area models in Fennoscandia, Northern Europe. Report S-63, Institute of Seismology, University of Helsinki, Helsinki. https://www.seismo.helsinki.fi/pdf/Seismotectonic_S63_Korja_Kosonen.pdf

Kortström, J., Uski, M., Oinonen, K., 2015. The Finnish National Seismic Network, Summ. Bull. Internatl. Seismol. Cent., January - June 2015, 52 (I), pp. 41–52, Thatcham, United Kingdom, 2018, <https://doi.org/10.31905/59QRNANC>

Kotanen, J. (toim.), Manninen, P. (toim.), Roiha, T. (toim.). 2022. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

Kuopion Energia 2025a. Vastuullisuusraportti 2024. https://www.kuopionenergia.fi/wp-content/uploads/2025/06/KuopionEnergia_vastuullisuusraportti_2024.pdf (27.11.2025).

Kuopion Energia 2025b. Vastuullisuus. Sitoutuminen kestäväan kehitykseen. <https://www.kuopionenergia.fi/vastuullisuus/kestava-kehitys/> (27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025a. [Ajantasayleis- ja asemakaavat Kuopion karttapalvelussa.](#)

Kuopion kaupunki 2025b. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 28.5.2025 § 114. [Päätös](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025c. Hepomäen teollisuusalueen asemakaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päiväty 14.5.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025d. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 7.5.2025 § 102. [Päätös](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025e. Matkuksen yritysalueen asemakaava ja asemakaavan muutos. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päivitetty 24.4.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025f. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 28.5.2025 § 115. [Päätös](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025g. Sorsasalon teollisuusalueen asemakaavan muutos. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päiväty 15.5.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025h. Strategisen maankäytön kaavoitusohjelma 2026. [Kaavoitusohjelma 2026](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025i. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 7.5.2025 § 103. [Päätös](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025j. Kelloniemen osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päiväty 12.2.2018. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#).

Kuopion kaupunki 2025k. Tietoa luonnosta. <https://www.kuopio.fi/asuminen-ja-ymparisto/luonto/tietoa-luonnosta/> (6.11.2025)

Kuopion kaupunki 2025l. Kuopion Hepomäen vihreän siirtymän nykytilaselvitys ja potentiaali. Loppuraportti. <https://www.kuopio.fi/app/uploads/2025/03/loppuraportti-kuopion-hepomäen-vihrean-siirtymän-nykytilaselvitys-ja-potentiaali-19.3.2025.pdf> (19.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025m. Kuopion kansallinen kaupunkipuisto. Osoitteessa: <https://www.kuopio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kuopion-kansallinen-kaupunkipuisto/> (26.11.2025)

Kuopion kaupunki 2025n. Karttapalvelu. Vesihuollon toiminta-alueet. <https://kartta.kuopio.fi/#> Vierailtu 5.12.2025.

Kuopion kaupunki 2025o. Kuulutus lupahakemuksesta / Maa-ainesluvan ja ympäristöluvan yhteiskäsittelyhakemus (MAL 4a § ja YSL 47a §) / Rudus Oy / kivenlouhinta, kivenmurskaamo ja materiaaliterminaali, Hepomäki 297-411-34-4. Kuulutus 1151/2025. Kaupungin sähköinen ilmoitustaulu. <https://kuopio.oncloudos.com/cgi/DRE-QUEST.PHP?page=announcement&id=2025189162> (viitattu 23.1.2026)

Kuopion kaupunki 2025p. Kaupunginvaltuuston pöytäkirja 01.12.2025/Pykälä 93. Liite 2 Vuoden 2026 työohjelma / asemakaavoitus. <https://kuopio.oncloudos.com/kokous/2025633-4-175905.PDF> (viitattu 11.2.2026)

Kuopion kaupunki 2024. Ilmasto- ja resurssiviisas Kuopio 2035. Viksu Kuopio -ohjelma. https://www.kuopio.fi/uploads/2024/06/2024_viksu-kuopio-ohjelma_final.pdf (27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2018a. Asemakaava 787. Voimaantulo 19.1.2018. [Kaavakartta ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2018b. Hepomäen osayleiskaava. Kaavakartta. Voimaantulo 16.7.2019. [Kaavakartta](#).

Kuopion kaupunki 2018c. Hepomäen osayleiskaava. Kaavamerkinntät ja -määräykset. Voimaantulo 16.7.2019. [Kaavamerkinntät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2017. Asemakaava 773. Voimaantulo 9.5.2017. [Kaavakartta ja -merkinntät](#).

Kuopion kaupunki 2016a. Asemakaava 781. Kaavakartta ja kaavamerkinntät ja -määräykset. Voimaantulo 5.7.2016. [Kaavakartta ja kaavamerkinntät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2016b. Asemakaavan ja asemakaavan muutoksen selostus, Sorsasalon itäosa. Kaava 787 [Kuopion karttapalvelu](#) (3.12.2025).

Kuopion kaupunki 2009a. Hiltulanlahden osayleiskaava. Kaavakartta. Voimaantulo 26.5.2012. [Kaavakartta](#).

Kuopion kaupunki 2009b. Hiltulanlahden osayleiskaava. Kaavamerkinnät ja -määräykset. Voimaantulo 26.5.2012. [Kaavamerkinnät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2002. Merkintäkirjasto – yleiskaavamerkinnät ja -määräykset. Päiväty 22.4.2002. [Yleiskaavamerkinnät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2000. Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava. Voimaantulo 9.10.2001. [Kaavakartta](#).

Kuopion kaupunki 1993. Kuopion itärannan yleiskaava. Lainvoimainen 28.10.1994. [Kaavakartta](#).

KVVY Tutkimus Oy 2023. Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2022.

Lintuyhdistys Kuikka 2018. Pohjois-Savon maakunnallisesti tärkeät lintualueet. <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/kuikka-maali-raportti.pdf>

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (6.11.2025)

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025a. Paikkatietoikkuna. Kasvupaikan päätyyppitiedot.

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025b. Suurpedot. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (7.11.2025)

Luonto Luonnos 2025. Innoenergyn tontin liito-oravaselvitys Kuopion Sorsasalossa 2025.

Luontoselvitys Robur Oy 2025a. Linnustonselvitys, Sorsasalon teollisuuslaitos Kuopio 14 s.

Luontoselvitys Robur Oy 2025b. Hepomäen liito-oravakartoitus 2025, kartoitusaineisto. Kuopion kaupunki.

Maanmittauslaitos 2025a. Maastokartta. Maanmittauslaitoksen rajapintapalvelu 5.12.2025.

Maanmittauslaitos 2025b. Paikkatietoikkuna. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (6.11.2025)

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperiahankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsäkeskus 2025. Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Eryyisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot> (6.11.2025)

Metsälaki 1093/1996.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

Museovirasto 2025a. Rakennusperintörekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/ra-pea/read/asp/r_default.aspx (26.11.2025)

Museovirasto 2025b. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (26.11.2025)

Museovirasto 2025c. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (3.12.2025).

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Pirinen ym. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. <http://hdl.handle.net/10138/35880> (26.11.2025).

Pohjois-Savon ELY-keskus 2025. Vesimuodostuman Kallavesi alustava ekologinen tila 4. vesienhoitokaudelle. Sähköpostitiedonanto. 17.11.2025.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2021. Pohjois-Savon ilmastotiekartta. Taustaraportti. <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyö/ilmastotiekartta/> (27.11.2025).

Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021. Kallaveden kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2022–2031.

Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2008. Etelä-Kallaveden kalastustiedustelu toukokuu 2006 - huhtikuu 2007.

Pohjois-Savon liitto 2025a. [Voimassa olevat maakuntakaavat](#). (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto 2025b. [Lisätietoa 1. vaihemaakuntakaavasta](#). (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto 2025c. [Lisätietoa 2. vaihemaakuntakaavasta](#). (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto 2025d. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (2. vaihe). <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2040-2.-vaihe.html>

Pohjois-Savon liitto 2024a. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2.vaihemaakuntakaava. Kaavakartta. Voimaantulo 26.2.2025. [Kaavakartta](#).

Pohjois-Savon liitto 2024b. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2.vaihemaakuntakaava. Kaavamerkinnot ja -määräykset. [Kaavamerkinnot ja -määräykset](#).

Pohjois-Savon liitto 2024c. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040. Kokonaismaakuntakaavan 2. vaihe.

Pohjois-Savon liitto 2021. Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö. Arvottamistyöryhmän loppuraportti. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaavaselvitykset/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf>

Pohjois-Savon liitto 2006. Kuopion seudun kulttuuriympäristö seutukunnan vahvuudeksi. Kulttuuriympäristöselvitys Kuopion seudun maakuntakaavaa varten. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/kuopion-seutu/kaavaselvitykset/ksmk-kuopion-seudun-kulttuuriymparisto-seutukunnan-vahvuudeksi.pdf>

Purohelmi 2025. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelu. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta <https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714>. (10.12.2025)

Pölönen, I. & Perho, J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Pöyry Finland Oy 2015. Finnpulp Oy, Kuopion biotuotetehdas. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Finland Oy 2025. Onnettomuudet kartalla. Saatavilla <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/> (Viitattu 19.11.2025).

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025a. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2024. 49 s., liitteet 1 kpl.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b. Kallaveden Sorsasalo-Haapaniemi -reitin pohjaeläinselvitys 2025. 13 s., liitteet 3 kpl.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024. Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2023. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2022.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2015. Kallaveden yhteistarkkailuohjelma.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2014. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2014.

Stein, A.F., Draxler, R.R, Rolph, G.D., Stunder, B.J.B., Cohen, M.D., Ngan, F. 2015. NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system, Bull. Amer. Meteor. Soc., 96, 2059-2077.

Stella Maria Oy 2025. Haapaniemi – Sorsasalo arkeologinen vedenalaisinventointi. Inventointiraportti. 13 s.

Suomen Lajitietokeskus 2025. Laji.fi -verkkopalvelu. <https://laji.fi/>

Kasvillisuus <http://tun.fi/HBF.105061> ja <http://tun.fi/HBF.109224> (5.5. ja 14.8.2025),
Eläimet <http://tun.fi/HBF.101206> (6.2.2025)

Suomen ympäristökeskus 2025a. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. [Lisätietoa valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista](#). (viitattu 6.11.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025b. SYKE – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (21.8.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025c. Kansallinen päästötietokanta 2025. <https://co2data.fi/> (26.11.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025d. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (viitattu 19.11.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025e. Corine maanpeite 2018. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/corine-maanpeite-2018> (viitattu 19.11.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025f. Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#Y (6.11.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025g. Kertymärekisteri. <https://wwwp2.ymparisto.fi/kerty/default.aspx> (9.12.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025h. Geologiset muodostumat. Rajapintapalvelu 5.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025i. Karpalo-karttapalvelu. Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet. <https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo/> Vierailtu 5.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025j. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100330752 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025k. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100323099 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025l. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100322141 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025m. Pohjavesialueet (INSPIRE). Rajapintapalvelu 5.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025n. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Hydrologian ja vesien käytön tietojärjestelmä HYDRO / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025o. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu VESLA /SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025p. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pintavedet 3. suunnittelukausi / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025q. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pohjaeläinrekisteri / POHJE / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. (viitattu 19.11.2025)

Säteilyturvakeskus 2019. Ydinlaitoksen sijaintipaikka YVL A.2 <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLA-2>

Säteilyturvakeskus 2023. Valvonnasta vapautettujen jätteiden jätehuolto. STUK opas-
taa. Syyskuu 2023. ISBN 978-952-309-577-9. <https://www.julkari.fi/series/api/core/bitstreams/07767cda-1f6a-4cab-bc85-7b141b411f37/content> (viitattu 10.12.2025)

Säteilyturvakeskus 2024. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä STUK Y/2/2024. <https://www.stuklex.fi/fi/maarays/stuk-y-2-2024> (viitattu 6.11.2025).

Säteilyturvakeskus 2025a. Suomalaisen keskimääräinen säteilyannos. <https://stuk.fi/suomalaisten-keskimaarainen-sateilyannos> (viitattu 8.12.2025)

Säteilyturvakeskus 2025b. Luonnon taustasäteily. <https://stuk.fi/luonnon-taustasateily> (viitattu 8.12.2025)

Säteilyturvakeskus 2026. Ydinlaitosten säteilyturvallisuus. <https://stuk.fi/ydinlaitosten-sateilyturvallisuus> (viitattu 13.1.2026)

Teollisuuden Voima Oyj 2024. Olkiluoto 1- ja Olkiluoto 2- laitosisyksiköiden käyttöiän jatkaminen ja lämpötehon korottaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Joulukuu 2024.

Teollisuuden Voima Oyj 2025. Teollisuuden Voiman ja Rauman Biovoiman yhteistyö huoltojätteen käsittelyssä säästää sekä euroja että luontoa. 11.11.2025. <https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2025/teollisuudenvoimanja-raumanbiovoimanyhteistyohuoltojatteenkasittelyssasaastaasekaeurojaettaluontoa.html> (viitattu 10.12.2025)

Tilastokeskus 2025a. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025&active1=SSS&active2=KU749> (3.12.2025)

Tilastokeskus 2025b. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km 2024, <https://geo.stat.fi/geoserver/vaestoruutu/wfs?version=2.0.0> (28.11.2025).

Traficom 2025. Lentoesteet – Milloin minun on haettava lentoestelupaa. Saatavilla <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/lentoesteet?toggle=Milloin%20minun%20on%20haettava%20lentoestelupaa%3F> (Viitattu 20.11.2025).

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2023. Kaivos- ja mineraalirekisterin kartta-aineisto. (viitattu 19.11.2025).

Vallinkoski, V-M, Aalto J. ja Miettinen T. (toim.) 2022. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. ELY-keskuksen raportteja 4/2022.

Vieraslajit.fi 2025. Vieraslajiportaali. <http://vieraslajit.fi/> (6.11.2025).

VnP 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/92. Ympäristöministeriö, 1992. Helsinki.

Väylävirasto 2025. Suomen väylät – avoimet aineistot. Saatavilla <https://suomen-vaylat.vayla.fi/> (Viitattu 19.11.2025).

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023. <https://vayla.fi/suunnittelu-rakentaminen/hankkeiden-suunnittelu/paastolaskenta> (26.11.2025).

Wallenius, J. 2025. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Sähköpostitiedonanto 5.12.2025.

WSP 2022. Kuopion meluselvitys kansallisilla tunnusluvuilla vuosille 2021 ja 2035. 315552. WSP Finland Oy. 23.6.2022

YIT Oyj 2025. YIT ja Kuopion kaupunki syventävät yhteistyötä alueen digitaalisen infrastruktuurin vahvistamiseksi. Lehdistötiedote 12.11.2025. <https://www.yit-group.com/fi/news-repository/lehdistotiedotteet/yit-ja-kuopion-kaupunki-syventavat-yhteistyota-alueen-digitaalisen-infrastruktuurin-vahvistamiseksi> (viitattu 7.12.2025)

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA2021, Pohjois-Savo. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_10%20Pohjois-Savo.pdf

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje, ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015, Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto [www.ym.fi/julkaisut]

Ympäristöministeriö 2007. Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Ympäristöministeriö 1992. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II, Maisemanhoito. Mietintö 66/1992